

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE/DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 【発行国】 日本国特許庁 ( J P )

(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)

(12) 【公報種別】 公開特許公報 ( A )

(12) [Kind of Document] Japan Unexamined Patent Publication (A)

(11) 【公開番号】 特開平 1 1 - 1 1 0 1 3 1

(11) [Publication Number of Unexamined Application (A)] Japan Unexamined Patent Publication Hei 11 - 110 1 31

(43) 【公開日】 平成 1 1 年 ( 1 9 9 9 ) 4 月 2 3 日

(43) [Publication Date of Unexamined Application] 1999 (1999) April 23 days

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(54) [Title of Invention] LIQUID CRYSTAL DISPLAY EQUIPMENT

(51) 【国際特許分類第 6 版】

(51) [International Patent Classification 6th Edition]

G06F 3/033 350

G06F 3/033 350

G02B 6/00 331

G02B 6/00 331

G02F 1/1335 530

G02F 1/1335 530

【 F I 】

[FI]

G06F 3/033 350 A

G06F 3/033 350 A

G02B 6/00 331

G02B 6/00 331

G02F 1/1335 530

G02F 1/1335 530

【審査請求】 未請求

[Request for Examination] Examination not requested

【請求項の数】 5

[Number of Claims] 5

【出願形態】 O L

[Form of Application] OL

【全頁数】 1 3

[Number of Pages in Document] 13

(21) 【出願番号】 特願平 9 - 2 6 4 2 3 8

(21) [Application Number] Japan Patent Application Hei 9 - 26 4238

(22) 【出願日】 平成 9 年 ( 1 9 9 7 ) 9 月 2 9 日

(22) [Application Date] 1997 (1997) September 29 day

(71) 【出願人】

(71) [Applicant]

【識別番号】 0 0 0 0 0 1 4 4 3

[Applicant Code] 000001443

【氏名又は名称】 カシオ計算機株式会社

[Name] CASIO COMPUTER CO. LTD. (DB 69-053-5810)

【住所又は居所】 東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号

[Address] Tokyo Shibuya-ku Honmachi 1-6-2

(72) 【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】 武居 学

[Name] Takei study

【住所又は居所】東京都八王子市石川町２９５１番地の５  
カシオ計算機株式会社八王子研究所内

[Address] Inside of 5 Casio Computer Co. Ltd., Hachioji Research Laboratory (DB 69-517-2569) of Tokyo Hachioji City Ishikawa-cho 295 1

(72) 【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】吉田 哲志

[Name] Yoshida Tetsushi

【住所又は居所】東京都八王子市石川町２９５１番地の５  
カシオ計算機株式会社八王子研究所内

[Address] Inside of 5 Casio Computer Co. Ltd., Hachioji Research Laboratory (DB 69-517-2569) of Tokyo Hachioji City Ishikawa-cho 295 1

(74) 【代理人】

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

【弁理士】

[Patent Attorney]

(57) 【要約】

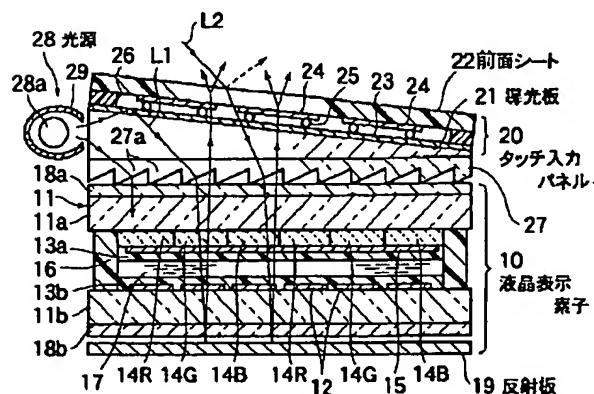
(57) [Abstract]

【課題】 外光を利用する表示と光源からの光を利用する表示とを行なう２ウェイ表示型のものであって、前面にタッチ入力パネルを備えた液晶表示装置として、両方の表示を明るくし、しかも薄型化をはかるとともに製造コストも低減することができるものを提供する。

[Problem] Being something of two-way display which does with indication which utilizes outside light and indication which utilizes light from the light source, it makes indication of both bright as liquid crystal display equipment which provides touch input panel for front surface, furthermore as making thin is measured, it offers those which can decrease also production cost.

【解決手段】 後面側に高反射率の反射板１９を備えた液晶表示素子１０の前面側に、前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射して液晶表示素子１０に入射させるとともに前記後面に入射する液晶表示素子１０からの出射光を前面に出射する導光性を有するタッチ入力パネル２０を配置し、このタッチ入力パネル２０の前記端面に対向させて光源２８を配置した。

[Means of Solution] Provides reflector 19 of high reflectivity for back side to front surface side of the liquid crystal display element 10 which, incident light from front surface and incident light from edge surface radiation doing in respective back surface, as incidence it does in liquid crystal display element 10, in the aforementioned back surface emitted light from liquid crystal display element 10 which incidence is done it arranged touch input panel 20 which possesses light guiding property which radiation is done in front surface, opposed to aforementioned edge surface of this touch input panel 20 and arranged light source 28.



【特許請求の範囲】

【請求項 1】後面側に高反射率の反射手段を備えた液晶表示素子の前面側に、前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射して前記液晶表示素子に入射させるとともに前記後面に入射する前記液晶表示素子からの出射光を前面に出射する導光性を有するタッチ入力パネルを配置し、このタッチ入力パネルの前記端面に対向させて光源を配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】前記タッチ入力パネルは、前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射し前記後面からの入射光を前面に出射する導光板と、この導光板の前面に対向する透明な前面シートと、前記導光板の前面と前記前面シートの後面とにそれぞれ設けられた互いに対向する透明電極とからなっていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】前記タッチ入力パネルの前面シートが光拡散性を有していることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】前記タッチ入力パネルの導光板は、光散乱板を有し、その散乱性により前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射し前記後面からの入射光を前面に出射する散乱板からなっていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】前記タッチ入力パネルの後面と前記反射手段との間に、透過光を前記液晶表示素子の前面に垂直な方向への出射光の輝度が高い輝度分布の光として出射する光学部材が設けられていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 つに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

[Claim(s)]

[Claim 1] Provides reflecting means of high reflectivity for back side to front surface side of the liquid crystal display element which, incident light from front surface and incident light from end face radiation doing in respective back surface, as incidence it does in aforementioned liquid crystal display element, liquid crystal display equipment which designates that in aforementioned back surface the emitted light from aforementioned liquid crystal display element which incidence is done it arranges touch input panel which possesses light guiding property which radiation is done in front surface, opposes to aforementioned end face of this touch input panel and arranges light source as feature.

[Claim 2] Lightguide plate which incident light from front surface and incident light from edge surface radiation does aforementioned touch input panel, in respective back surface and the incident light from aforementioned back surface in front surface radiation it does, transparent front surface sheet which opposes to front surface of this lightguide plate, transparent electrode which opposes mutually in front surface of aforementioned lightguide plate and back surface of aforementioned front surface sheet is provided respectively, liquid crystal display equipment which designates that it has consisted of as feature, states in Claim 1.

[Claim 3] Liquid crystal display equipment which is stated in Claim 2 which designates that front surface seat of aforementioned touch input panel has had light-scattering property as feature.

[Claim 4] Liquid crystal display equipment where lightguide plate of aforementioned touch input panel, it possesses the light scattering sheet, incident light from front surface and incident light from edge surface radiation it does in respective back surface with dispersivity, incident light from aforementioned back surface designates that it has consisted of the scattering sheet which radiation is done as feature in front surface, states in the Claim 2.

[Claim 5] Liquid crystal display equipment which with back surface and aforementioned reflecting means of the aforementioned touch input panel, designates that optical component which radiation is done is provided as feature transmitted light as light of luminance distribution where the luminance of emitted light to vertical direction is high in front surface of the aforementioned liquid crystal display element, states in any one of Claim 1 to Claim 4.

[Description of the Invention]

[0001]

【発明の属する技術分野】この発明は、外光を利用する表示と、光源からの光を利用する表示との両方を行なうものであって、前面にタッチ入力パネルを備えた液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置として、自然光や室内照明光等の外光を利用する表示と、表示装置が備えている光源からの光を利用する表示との両方を行なう、いわゆる２ウェイ表示型のものがある。

【0003】この２ウェイ表示型の液晶表示装置としては、従来、液晶表示素子の後面側に半透過反射板を設け、この半透過反射板の背後にバックライトを配置したものがあり、前記バックライトとしては一般に、端面からの入射光を前面に出射する導光板を備え、この導光板の端面に対向させて蛍光灯等の光源を配置したものが利用されている。

【0004】この液晶表示装置は、充分な明るさの外光が得られるときは外光を利用する反射型表示を行ない、充分な明るさの外光が得られないときはバックライトを点灯させて透過型表示を行なうものであり、外光を利用する反射型表示では、液晶表示素子の前面から入射した外光のうちの半透過反射板で反射された光が再び液晶表示素子を透過してその前面に出射する。また、バックライトの光を利用する透過型表示では、バックライトからの光のうちの半透過反射板を透過した光が液晶表示素子への入射光となり、その光が液晶表示素子を透過してその前面に出射する。

【0005】また、上記２ウェイ表示型の液晶表示装置には、画面をタッチ入力面としているものもあり、この種の液晶表示装置では、前記液晶表示素子の前面側に、透明なタッチ入力パネルを配置している。

【0006】前記タッチ入力パネルは、タッチ操作によってオン状態になる複数のタッチ入力部をマトリクス状に配列したものであり、透明な基板と、この基板の前面に対向する透明な前面シートと、前記基板の前面と前記前面シートの後面とにそれぞれ設けられた互に対向する透明電極とからなっている。

[Technological Field of Invention] This invention being something which does both of indication which utilizes outside light and indication which utilizes light from light source, is something regarding liquid crystal display equipment which provides the touch input panel for front surface.

[0002]

[Prior Art] As liquid crystal display equipment, both of indication which utilizes natural light and the interior illuminating light or other outside light and indication which utilizes light from light source which display equipment has is done, there are those of so-called two-way display.

[0003] As liquid crystal display equipment of this two-way display, until recently, semitransparent reflector is provided in the back side of liquid crystal display element, there are some which arrange backlight in the backside of this semitransparent reflector, generally, incident light from edge surface they have the light guide plate which radiation is done for front surface as aforementioned backlight, oppose to edge surface of this light guide plate and those which arrange the fluorescent lamp or other light source are utilized.

[0004] As for this liquid crystal display equipment, When outside light of satisfactory brightness is acquired, reflective display which utilizes the outside light to do, When outside light of satisfactory brightness is not acquired, lighting doing the backlight, it is something which does transmitting display, with reflective display which utilizes outside light, light which with semitransparent reflector among outside light which incidence are done is reflected transmitting liquid crystal display element again from front surface of liquid crystal display element, radiation it does in front surface. In addition, with transmitting display which utilizes light of backlight, the light which transmitted semitransparent reflector among lights from backlight becomes the incident light to liquid crystal display element, that light transmits liquid crystal display element and radiation does in front surface.

[0005] In addition, there are also some which touch input surface do screen, to the liquid crystal display equipment of above-mentioned two-way display, with liquid crystal display equipment of this kind, in the front surface side of aforementioned liquid crystal display element, arrange transparent touch input panel.

[0006] Aforementioned touch input panel is something which arranges touch input part of them multiple which becomes on state depending upon touch manipulation into matrix state, it has consisted of transparent electrode which opposes mutually in transparent front surface sheet and the front surface of aforementioned substrate and back surface of

【0007】なお、このタッチ入力パネルには、タッチ操作により電極同士が接触するタッチ入力部をマトリックス状に配列した接触型のものと、タッチ操作により電極間の容量値が変化するタッチ入力部をマトリックス状に配列した静電容量型のものとがある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の2ウェイ表示型液晶表示装置は、外光を利用する表示においても、またバックライトからの光を利用する表示においても、光の利用効率が悪く、したがって、外光を利用するときもバックライトからの光を利用するときも表示が暗いという問題をもっている。

【0009】これは、半透過反射板が、入射光をその特性に応じた反射／透過率で反射および透過させるものであるため、外光を利用する反射型表示では、前側偏光板と液晶表示素子と後側偏光板とを順に透過して半透過反射板に入射した光のうち、この半透過反射板の透過率に応じた量の光が後面側に透過してロス光となり、またバックライトの光を利用する透過型表示では、バックライトからの光のうちの半透過反射板の反射率に応じた量の光が半透過反射板で反射されてロス光になってしまうためである。

【0010】また、上述したタッチ入力パネルを備えた従来の2ウェイ表示型液晶表示装置は、液晶表示素子の後面側に半透過反射板とバックライトを配置し、前記液晶表示素子の前面側にタッチ入力パネルを配置したものであるため、表示装置が厚くなってしまうとともに、製造コストが高くなるという問題をもっている。

【0011】この発明は、外光を利用する表示と光源からの光を利用する表示との両方を行なう2ウェイ表示型のものであって、前面にタッチ入力パネルを備え、外光も光源からの光も高い効率で利用して、外光を利用する表示と光源からの光を利用する表示との両方を明るくすることができ、しかも、薄型化をはかるとともに製造コストを低減することができる液晶表示装置を提供することを目的としたものである。

theaforementioned front surface sheet which oppose to front surface of transparent substrate and this substrate is respectively provided.

[0007] Furthermore, in this touch input panel, those of contact type which arranges the touch input part to which electrode contacts with touch manipulation into matrix state, There are those of capacitative type which arranges touch input part where the capacity between electrode changes with touch manipulation into matrix state.

[0008]

[Problems to be Solved by the Invention] But, above-mentioned conventional two-way display liquid crystal display equipment at time of indicating which utilizes outside light and at time of indicating which in addition utilizes light from backlight, when use efficiency of light to be bad, therefore, utilizing outside light also when utilizing light from the backlight, has problem that indication is dark.

[0009] As for this, semitransparent reflector, it is something which with reflection/transmission ratio which responds to the characteristic it reflects and transmits incident light, Utilizes outside light with reflective display which, Transmitting with front side polarizing sheet and liquid crystal display element and backside polarizing sheet in order, In semitransparent reflector among lights which incidence are done, light of the quantity which responds to transmittance of this semitransparent reflector transmitting in the back side, with transmitting display which becomes lost light, in addition utilizes the light of backlight, light of quantity which responds to the reflectivity of semitransparent reflector among lights from backlight being semitransparent reflector, being reflected, is because it becomes lost light.

[0010] In addition, conventional two-way display liquid crystal display equipment which has touch input panel which description above is done arranges semitransparent reflector and backlight in back side of liquid crystal display element, as because it is something which arranges touch input panel in front surface side of theaforementioned liquid crystal display element, display equipment becomes thick, it has problem that the production cost becomes high.

[0011] As for this invention, Being something of two-way display which does both of indication which utilizes outside light and indication which utilizes light from light source being, Furthermore as, you measure making thin, can decrease production cost it is something which designates that it offers liquid crystal display equipment where it provides the touch input panel for front surface, utilizing outside light and light from the light source at high efficiency, it is possible, to make both of the indication which utilizes outside light and indication which

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明の液晶表示装置は、後面側に高反射率の反射手段を備えた液晶表示素子の前面側に、前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射して前記液晶表示素子に入射させるとともに前記後面に入射する前記液晶表示素子からの出射光を前面に出射する導光性を有するタッチ入力パネルを配置し、このタッチ入力パネルの前記端面に対向させて光源を配置したことを特徴とするものである。

【0013】この液晶表示装置は、外光を利用する表示と、光源からの光を利用する表示との両方を行なう2ウェイ表示型のものであり、外光を利用するときは、液晶表示素子の前面に配置したタッチパネルにその前面から入射した外光がこのタッチパネルを透過してその後面に出射し、その光が前記液晶表示素子に入射するとともにその後面側の反射手段で反射されて液晶表示素子の前面に出射し、前記タッチパネルにその後面から入射して、このタッチパネルを透過して表示装置の前面に出射する。

【0014】また、光源からの光を利用するときは、光源からの光が前記タッチパネルにその端面から取り込まれて、前記タッチパネルで導かれてその後面に出射し、その光が液晶表示素子に入射するとともに前記反射手段で反射されて液晶表示素子の前面に出射し、前記タッチパネルにその後面から入射して、このタッチパネルを透過して表示装置の前面に出射する。

【0015】すなわち、この液晶表示装置は、外光を利用するときも光源からの光を利用するときも反射型表示を行なうものであり、したがって、前記反射手段は、入射光を高い反射率で反射させるものでよい。

【0016】このため、この液晶表示装置によれば、外光も光源からの光も高い効率で利用することができるから、外光を利用して表示するときも、前記光源からの光を利用して表示するときも、十分に明るい表示を得ることができる。

utilizes the light from light source bright as object.

[0012]

[Means to Solve the Problems] As for liquid crystal display equipment of this invention, Provides reflecting means of high reflectivity for back side to front surface side of the liquid crystal display element which, incident light from front surface and incident light from end face radiation doing in respective back surface, as incidence it does in aforementioned liquid crystal display element, it is something which designates that in aforementioned back surface emitted light from aforementioned liquid crystal display element which incidence is done it arranges touch input panel which possesses light guiding property which radiation is done in front surface, opposes to aforementioned end face of this touch input panel and arranges light source as feature.

[0013] As for this liquid crystal display equipment, indication which utilizes outside light, indication which utilizes light from light source, it is something of two-way display which does both. When utilizing outside light, In touch panel which is arranged in front surface of liquid crystal display element outside light which incidence is done transmitting this touch panel from front surface, on the rear radiation to do, As light incidence does in aforementioned liquid crystal display element, after that being reflected with reflecting means of surface side, radiation doing in the front surface of liquid crystal display element, in aforementioned touch panel incidence doing from the rear, transmitting this touch panel radiation it does in front surface of the display equipment.

[0014] In addition, When utilizing light from light source, Light from light source being taken in by aforementioned touch panel from the edge surface, being led with aforementioned touch panel, as radiation it does on rear, that light incidence does in liquid crystal display element, being reflected with aforementioned reflecting means, radiation doing in front surface of liquid crystal display element, in aforementioned touch panel incidence doing from that rear, transmitting this touch panel radiation it does in front surface of the display equipment.

[0015] This liquid crystal display equipment of namely, when utilizing outside light also when utilizing the light from light source, is something which does reflective display, therefore, aforementioned reflecting means incident light may be something which is reflected with high reflectivity.

[0016] Because of this, according to this liquid crystal display equipment, because it can utilize at the efficiency where outside light and light from light source are high, when indicating making use of outside light and making use of light from the aforementioned light source when indicating, bright indication

【0017】しかも、この液晶表示装置は、液晶表示素子の前面側に、上記のような導光性を有するタッチ入力パネルを配置し、このタッチ入力パネルの端面に対向させて光源を配置したものであるため、液晶表示素子の後面側に半透過反射板とバックライトを配置し前面側にタッチ入力パネルを配置している従来の液晶表示装置に比べて、表示装置全体の厚さを薄くすることができるとともに、製造コストを低減することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】この発明の液晶表示装置は、後面側に高反射率の反射手段を備えた液晶表示素子の前面側に、前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射して前記液晶表示素子に入射させるとともに前記後面に入射する前記液晶表示素子からの出射光を前面に出射する導光性を有するタッチ入力パネルを配置し、このタッチ入力パネルの前記端面に対向させて光源を配置することにより、外光を利用する表示と光源からの光を利用する表示との両方を明るくし、しかも薄型化をはかるとともに製造コストも低減するようにしたものである。

【0019】この発明の液晶表示装置において、前記タッチ入力パネルは、例えば、前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射し前記後面からの入射光を前面に出射する導光板と、この導光板の前面に対向する透明な前面シートと、前記導光板の前面と前記前面シートの後面とにそれぞれ設けられた互いに対向する透明電極とで構成すればよく、このような構成とすれば、タッチ入力パネルに上述した導光性をもたせることができる。

【0020】前記タッチ入力パネルの導光板は、透明板でもよく、この透明板からなる導光板を用いる場合は、前記タッチ入力パネルの前面シートを光拡散性を有するものとするのが望ましい。このようにすれば、上記反射手段として反射性に優れた鏡面反射体を用いても、表示観察者の顔やその背後の物体などの外景が反射手段の反射面に映って見える、いわ

can be acquired in satisfactory.

[0017] Furthermore, As for this liquid crystal display equipment, As in front surface side of liquid crystal display element, as description above it arranges the touch input panel which possesses light guiding property, opposes to edge surface of this touch input panel and because it is something which arranges light source, it arranges the semitransparent reflector and backlight in back side of liquid crystal display element and it can make the thickness of display equipment entirely thin in comparison with conventional liquid crystal display equipment which arranges the touch input panel in front surface side, production cost can be decreased.

[0018]

[Embodiment of Invention] As for liquid crystal display equipment of this invention, Provides reflecting means of high reflectivity for back side to front surface side of the liquid crystal display element which, incident light from front surface and incident light from edge surface in respective back surface radiation doing. As incidence it does in aforementioned liquid crystal display element, in the aforementioned back surface emitted light from aforementioned liquid crystal display element which incidence is done touch input panel which possesses light guiding property which radiation is done is arranged in front surface, Opposing to aforementioned edge surface of this touch input panel, it makes both of indication which utilizes outside light by arranging light source, and the indication which utilizes light from light source bright, furthermore as thinning is measured, it is something which also the production cost that tries decreases.

[0019] In liquid crystal display equipment of this invention, light guide plate which incident light from the for example front surface and incident light from edge surface radiation does aforementioned touch input panel, in respective back surface and incident light from aforementioned back surface in front surface radiation it does. transparent front surface sheet which opposes to front surface of this light guide plate, transparent electrode which opposes mutually in front surface of aforementioned light guide plate and back surface of aforementioned front surface sheet is provided respectively, with it should have consisted, if it makes this kind of constitution, in touch input panel it is possible to be able to give light guiding property which description above is done.

[0020] Light guide plate of aforementioned touch input panel is good even with transparent sheet, when light guide plate which consists of this transparent sheet is used, front surface sheet of the aforementioned touch input panel it is desirable possess light-scattering property. If it makes this way, making use of mirror reflecting body which is superior in the reflective as above-



ゆる外景の映り込みを生じることはない。

【0021】また、前記タッチ入力パネルの導光板は、光散乱性を有し、その散乱性により前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射し前記後面からの入射光を前面に出射する散乱板であってもよく、この散乱板からなる導光板を用いれば、前記外景の映り込みを防ぐことができる。

【0022】さらに、この発明の液晶表示装置においては、前記タッチ入力パネルの後面と前記反射手段との間に、透過光を前記液晶表示素子の前面に垂直な方向への出射光の輝度が高い輝度分布の光として出射する光学部材を設けるのが望ましく、このようにすれば、正面輝度の高い表示を得ることができる。

【0023】

【実施例】図1はこの発明の第1の実施例による液晶表示装置の断面図であり、図において左側が画面の上縁側、右側が画面の下縁側である。この液晶表示装置は、液晶表示素子10と、この液晶表示素子10の前面側に配置されたタッチ入力パネル20と、このタッチ入力パネル20の端面に対向させて配置された光源28とからなっている。

【0024】前記液晶表示素子10は、TN（ツイステッドネマティック）モードの反射型液晶表示素子であり、液晶セル11と、この液晶セル11をはさんで配置された前側偏光板18aおよび後側偏光板18bと、前記後側偏光板18bの背後に反射手段として配置された反射板19とからなっている。

【0025】前記液晶セル11は、例えばアクティブマトリクス方式のものであり、前後一対の透明基板（ガラス基板）11a、11bのうち、後面側の基板11bの内面には、マトリクス状に配列する複数の透明な画素電極12が形成され、その上に配向膜13bが設けられている。

【0026】なお、図では省略しているが、この後面側基板11bの内面には、各画素電極12にそれぞれ対応させてT

mentioned reflecting means, face of viewer and the physical article or other external shadow of backside appearing in reflective surface of reflecting means, there are not times which are visible, cause intrusion of so-called external shadow.

[0021] In addition, if lightguide plate where lightguide plate of a forementioned touch input panel, it possesses light scattering property, incident light from front surface and incident light from the edge surface radiation it does in respective back surface with dispersivity and the incident light from a forementioned back surface is possible to front surface to be a scattering sheet which radiation is done of this scattering sheet consists is used, it is possible to prevent intrusion of a forementioned external shadow.

[0022] Furthermore, it is desirable transmitted light as light of luminance distribution where the luminance of emitted light to vertical direction is high in front surface of the a forementioned liquid crystal display element regarding liquid crystal display equipment of this invention, with the back surface and a forementioned reflecting means of a forementioned touch input panel, make this way, to provide and optical component which if radiation is done the indication where front surface luminance is high can be acquired.

[0023]

[Working Example(s)] Figure 1 is cross section of liquid crystal display equipment due to Working Example of 1st of this invention, left side with upper edge side of screen, right side is the bottom edge of screen in figure. As for this liquid crystal display equipment, liquid crystal display element 10, touch input panel 20 which is arranged in front surface side of this liquid crystal display element 10, Opposing to edge surface of this touch input panel 20, light source 28 which is arranged, consisted of .

[0024] Aforementioned liquid crystal display element 10 to be reflective type liquid crystal display element of TN (twisted nematic) mode, liquid crystal cell 11, Putting between this liquid crystal cell 11, front side polarizing sheet 18a and backside polarizing sheet 18b which are arranged, In backside of a forementioned backside polarizing sheet 18b reflector 19 which is arranged as reflecting means, has consisted of .

[0025] Aforementioned liquid crystal cell 11 is something of for example active matrix type, among transparent substrate (glass substrate) 11a, 11b of the front/back pair, transparent pixel electrode 12 of multiple which is arranged into matrix state is formed in inside surface of substrate 11b of back side, alignment film 13b is provided on that.

[0026] Furthermore, in figure it has abbreviated, but in inside surface of this back side substrate 11b, corresponding to each pixel

FT (薄膜トランジスタ) からなる能動素子が設けられるとともに、各画素電極行のTFTにゲート信号を供給するためのゲートラインと、各画素電極列のTFTにデータ信号を供給するためのデータラインとが配線されており、前記各画素電極12は、その電極に対応するTFTに接続されている。

【0027】一方、前面側の基板11aの内面には、前記各画素電極12にそれぞれ対応させて赤、緑、青のカラーフィルタ14R、14G、14Bが交互に並べて設けられるとともに、これらのカラーフィルタ14R、14G、14Bの上に前記画素電極13の全てに対向する一枚膜状の透明な対向電極15が形成されており、その上に配向膜13aが設けられている。なお、図では省略しているが、前記カラーフィルタ14R、14G、14Bは透明な保護膜(絶縁膜)で覆われており、対向電極15は前記保護膜の上に形成されている。

【0028】そして、前記一对の基板11a、11bは、枠状のシール材16を介して接合されており、その両基板11a、11b間の前記シール材16で囲まれた領域に液晶層17が設けられている。

【0029】この液晶層17の液晶の分子は、両基板11a、11bの近傍における配向方向を前記配向膜13a、13bでそれぞれ規制され、両基板11a、11b間において所定のツイスト角(例えばほぼ90°)でツイスト配向しており、上記前側偏光板18aと後側偏光板18bは、それぞれの透過軸の方向を互いにほぼ直交させるか、あるいは互いにほぼ平行にして液晶セル11の前後面に貼り付けられている。

【0030】また、前記後側偏光板18bの背後に配置された反射板19は、入射光を高い反射率で反射させる反射板であり、この実施例では、最も反射性に優れた鏡面反射板を用いている。

【0031】一方、上記液晶表示素子10の前面側に配置されたタッチ入力パネル20は、その前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射して前記液晶表示素子10に入射させるとともに前記後面に入射する前記液晶表示素子10からの出射光を前面に出射する導光性を有している。

【0032】この実施例で用いたタッチ入力パネル20は、

electrode 12 respectively, as it can provide active element which consists of TFT (thin film transistor), gate line in order to supply gate signal to TFT of each pixel electrode row, data line in order to supply data signal to TFT of each pixel electrode column, is done metallization, aforementioned each pixel electrode 12 is connected to the TFT which corresponds to electrode.

[0027] On one hand, corresponding to aforementioned each pixel electrode 12 respectively, color filter 14R, 14G, 14B of red, green, blue arranging alternately, as it is provided, transparent counterelectrode 15 of one layer film which opposes to all of the aforementioned pixel electrode 13 on these color filter 14R, 14G, 14B is formed in inside surface of the substrate 11a of front surface side, alignment film 13a is to be provided on that. Furthermore, in figure it has abbreviated, but as for the aforementioned color filter 14R, 14G, 14B it is covered with transparent protective film (insulating film), counterelectrode 15 is formed on aforementioned protective film.

[0028] And, substrate 11a, 11b of aforementioned pair is connected, through the sealing material 16 of frame, liquid crystal layer 17 is provided in region which is surrounded with aforementioned sealing material 16 between both substrates 11a, 11b.

[0029] As for molecule of liquid crystal of this liquid crystal layer 17, it is regulated orientation direction in vicinity of both substrates 11a, 11b respectively with aforementioned alignment film 13a, 13b, twist orientation it has done with specified twist angle (for example almost 90°) in between both substrates 11a, 11b, the above-mentioned front side polarizing sheet 18a and backside polarizing sheet 18b cross, direction of the respective transmission axis almost mutually or, or mutually has been stuck to the front and back surfaces of liquid crystal cell 11 almost to parallel.

[0030] In addition, reflector 19 which is arranged in backside of the aforementioned backside polarizing sheet 18b incident light is reflector which is reflected with the high reflectivity, with this Working Example, most mirror reflection sheet which is superior in the reflective is used.

[0031] Touch input panel 20 which on one hand, is arranged in front surface side of the above-mentioned liquid crystal display element 10, incident light from front surface and incident light from the end face radiation doing in respective back surface, as incidence it does in the aforementioned liquid crystal display element 10, in aforementioned back surface emitted light from the aforementioned liquid crystal display element 10 which incidence is done has had light guiding property which radiation is done in front surface.

[0032] Touch input panel 20 which is used with this Working E

タッチ操作により電極同士が接触する複数のタッチ入力部をマトリックス状に配列した接触型のものであり、前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射し前記後面からの入射光を前面に出射する導光板 21 と、この導光板 21 の前面に対して間隙を存して対向する前面シート 22 と、前記導光板 21 の前面と前面シート 22 の後面（導光板 21 との対向面）とにそれぞれ設けられた互いに対向する複数の透明電極 23、24 とからなっている。

【0033】上記導光板 21 は、その前面を一端から他端に向かって後面に近くなるように傾斜させた楔状の透明板であり、その両端面のうちの高さが大きい方の端面が、光源 28 からの光の取り込み面（以下、光源光取り込み端面という）となっている。なお、図では導光板 21 の前面の傾斜を誇張して示したが、その傾斜角（後面に対する角度）は、 $1^{\circ}$  ～  $10^{\circ}$  の範囲、望ましくは  $2^{\circ}$  ～  $5^{\circ}$  の範囲、さらに望ましくは  $3^{\circ}$  ～  $4^{\circ}$  の範囲に設定されている。

【0034】上記前面シート 22 は、可撓性を有する透明シートであり、この実施例では透過光を拡散させて出射する拡散板を用いている。この前面シート 22 の光拡散性は、透過光の拡散状態が、上記液晶表示素子 10 によって表示される画像を十分な鮮明さで視認できる範囲であるように設定されている。

【0035】この前面シート 22 は、前記導光板 21 の前面側に、それらの間に点在状態で介在させた粒状透明体からなる複数のギャップ材 25 により導光板 21 との間隔を規制されて、導光板 21 の前面と平行に配置されており、周縁部において枠状スペーサ 26 を介して導光板 21 に接着されている。

【0036】また、上記導光板 21 の前面に設けられた複数の透明電極 23 は、互いに平行に形成された一方の方向（図 1 では画面の上下方向）に沿う帯状電極、上記前面シート 22 の後面に設けられた複数の透明電極 24 は、前記導光板 21 側の帯状電極 23 と直交する方向（図 1 では画面の左右方向）に沿う帯状電極であり、これらの電極 23、24 が互いに対向する部分がそれぞれ、タッチ操作による前面シート 22 の撓み変形によりこの前面シート 22 側の電極 24 が導光板 21 側の電極 23 に接触してオン状態になるタッチ入力部となっている。なお、このタッチ入力パネルの各タッチ入力

example, it is something of contact type which arranges touch input part of multiple to which electrode contacts with the touch manipulation into matrix state, lightguide plate 21 which incident light from front surface and the incident light from edge surface radiation does in respective back surface and the incident light from aforementioned back surface in front surface radiation it does, Existence doing gap vis-a-vis front surface of this lightguide plate 21, front surface sheet 22 which opposes, front surface of aforementioned lightguide plate 21 and back surface of front surface sheet 22 (opposing surface of lightguide plate 21) with transparent electrode 23, 24 of multiple which opposes mutually is provided respectively, consisted of .

[0033] Above-mentioned light-guiding sheet 21 in order to become close in back surface the front surface from one end facing toward other end, is transparent sheet of the wedge which inclines, edge surface of one where height among the both end faces is large has become, taking in aspect of light from the light source 28 (Below, light source light input edge surface you call) with. Furthermore, in figure exaggerating inclination of the front surface of light-guiding sheet 21, it showed, but tilt angle (It confronts back surface angle), range of the  $1^{\circ}$  to  $10^{\circ}$ , range of  $2^{\circ}$  to  $5^{\circ}$ , furthermore is set to range of the  $3^{\circ}$  to  $4^{\circ}$  desirably desirably.

[0034] Above-mentioned front surface sheet 22, it is a transparent sheet which possesses flexibility, with this Working Example transmitted light scattering it does and it uses diffusing sheet which radiation is done. As for light-scattering property of this front surface sheet 22, scattering state of transmitted light, image which is indicated by above-mentioned liquid crystal display element 10 as been a range which the visible it is possible with satisfactory vividness, it is set.

[0035] This front surface sheet 22 is arranged, in front surface side of aforementioned lightguide plate 21, being regulated spacing of lightguide plate 21 by gap material 25 of multiple which consists of particulate transparent body which at those time lies between with spotted state, parallel with front surface of lightguide plate 21, through frame spacer 26 in peripheral edge portion, has glued in lightguide plate 21.

[0036] In addition, Is provided in front surface of above-mentioned light-guiding sheet 21 as for transparent electrode 23 of multiple which, It was formed it parallels to on one hand direction (With Figure 1 up/down direction of screen) mutually parallel strip electrode, transparent electrode 24 of multiple which is provided in back surface of the above-mentioned front surface sheet 22 strip electrode 23 of aforementioned light-guiding sheet 21 side is the strip electrode which parallels to direction (With Figure 1 left and right directions of screen) which crosses, portion where these

部の識別は、液晶表示素子 10 によって表示される。

【0037】さらに、この実施例では、上記タッチ入力パネル 20 の後面に、透過光を液晶表示素子 10 の前面に垂直な方向への出射光の輝度が高い輝度分布の光として出射する光学部材としてプリズムシート 27 を設けている。

【0038】このプリズムシート 27 は、透明板の一方の面に、その幅方向に沿う複数の横長のプリズム部 27a をその幅方向に連続させて互いに平行に形成したものであり、これらのプリズム部 27a はそれぞれ、一側面が垂直で他側面が傾斜した直角三角形形状の断面形状を有している。

【0039】なお、このプリズムシート 27 の各プリズム部 27a の配列ピッチは、上記液晶表示素子 10 の画素領域の配列ピッチとほぼ等しいか、あるいはそれより小さく設定されている。図 1 に示した例では、各プリズム部 27a の配列ピッチを、液晶表示素子 10 の画素領域の配列ピッチのほぼ  $1/1.5$  としている。

【0040】前記プリズムシート 27 は、そのプリズム形成面とは反対側の平坦面を上記タッチ入力パネル 20 の導光板 21 の後面に向き合わせ、各プリズム部 27a の長さ方向を前記導光板 21 の光源光取り込み端面と平行にするとともに、各プリズム部 27a の垂直な側面を前記光源光取り込み端面の方向に向けて、図示しない透明な粘着剤（両面粘着シートでもよい）により導光板 21 の後面に貼り付けられている。

【0041】なお、前記導光板 21 とプリズムシート 27 は、アクリル系樹脂等の透明材料で形成するが、それぞれの光の屈折率は同じであるのが望ましく、また前記粘着剤には、導光板 21 およびプリズムシート 27 とほぼ同じ屈折率のものを用いるのが好ましい。

【0042】このように、導光板 21 およびプリズムシート 27 と前記粘着剤の屈折率をほぼ同じにすれば、導光板 21 とプリズムシート 27 の一方から他方への光透過経路を、両者の界面での光の屈折や反射及び散乱がほとんどない直線的な経路にすることができる。

electrode 23,24 oppose mutually respectively, electrode 24 of this front surface sheet 22 sidecontacting electrode 23 of light-guiding sheet 21 side with bending deformation of front surface sheet 22, due to the touch manipulation it has become touch input part which becomes on state. Furthermore, identification of each touch input part of this touch input panel is indicated by liquid crystal display element 10.

[0037] Furthermore, with this Working Example, in back surface of above-mentioned touch input panel 20, prism sheet 27 is provided as optical component which radiation is done the transmitted light as light of luminance distribution where brightness of emitted light to vertical direction is high in front surface of liquid crystal display element 10.

[0038] This prism sheet 27, on aspect of one side of transparent sheet, transverse length of the multiple which parallels to lateral direction continuing prism part 27a in lateral direction, is something which it formed mutually parallel, these prism part 27a respectively, one side surface being vertical, have had cross section shape of the right angle triangle where other side face inclines.

[0039] Furthermore, array pitch of each prism part 27a of this prism sheet 27 almost is equal to the array pitch of pixel region of above-mentioned liquid crystal display element 10, or than that is smaller set. With example which is shown in Figure 1, array pitch of each prism part 27a, the array pitch of pixel region of liquid crystal display element 10 is designated as  $1/1.5$  almost.

[0040] As aforementioned prism sheet 27, it adjusts flat surface of opposite side with the prism forming surface leaning toward back surface of lightguide plate 21 of above-mentioned touch input panel 20, longitudinal direction of each prism part 27a makes parallel with light source light input edge surface of the aforementioned lightguide plate 21, it is stuck to back surface of lightguide plate 21 perpendicular side face of each prism part 27a destined for direction of aforementioned light source light input edge surface, by the unshown transparent adhesive (It is good even with two-sided adhesive sheet. ).

[0041] Furthermore, it forms aforementioned lightguide plate 21 and prism sheet 27, with the acrylic resin or other transparent material, but as for index of refraction of respective light it is desirable to be same, in addition, as lightguide plate 21 and prism sheet 27 it is desirable in aforementioned adhesive almost to use those of same index of refraction.

[0042] This way, if index of refraction of lightguide plate 21 and prism sheet 27 and the aforementioned adhesive is made almost same, from one side of the lightguide plate 21 and prism sheet 27 refraction and reflection and scattering of light with interface of both for most part can designate light transmission

【0043】そして、上記タッチ入力パネル20は、その導光板21の光源光取り込み端面を外光の主な取り込み方向に向けて上記液晶表示素子10の前面側に配置されている。

【0044】すなわち、2ウェイ表示型の液晶表示装置は、外光を利用するときは通常の反射型液晶表示装置と同様に、画面に垂直な方向に対して画面の上縁側に傾いた方向から主に外光を取り込むように、明るい外光が得られる方向に画面を向けて使用されるため、この実施例では、上記タッチ入力パネル20を、前記光源光取り込み端面を外光の主な取り込み方向である画面の上縁側に向けて設けている。

【0045】なお、このタッチ入力パネル20は、その後面に設けたプリズムシート27の各プリズム部27aの頂部を液晶表示素子10の前面（前側偏光板18aの前面）に当接または近接させた状態で図示しない支持手段に支持されている。

【0046】また、上記光源28は、上記タッチ入力パネル20の光源光取り込み端面の全長にわたる長さの直管状蛍光ランプ28aと、この蛍光ランプ28aからその周囲に放射される光を前記タッチ入力パネル20に向けて反射するリフレクタ29とからなっており、前記リフレクタ29は、一側に光の出射口を有する楕円筒状をなしている。

【0047】この光源28は、上記タッチ入力パネル20の導光板21の側方に、前記リフレクタ29の出射口をタッチ入力パネル20の光源光取り込み端面に対向させて配置されている。

【0048】この液晶表示装置は、外光を利用する表示と、光源28からの光を利用する表示との両方を行なう2ウェイ表示型のものであり、前記光源28は、十分な明るさの外光が得られないときに使用される。

【0049】まず、光源28からの光を利用する表示について説明すると、光源28からの光は、図1に矢線L1で示すように、液晶表示素子10の前面側に配置されたタッチ入力パネル20の導光板21にその端面から取り込まれてこの導光板21内を導かれ、導光板21の後面に出射して液晶表示素子10に入射する。

route to other, as linear route which is not.

[0043] And, above-mentioned touch input panel 20 is arranged in front surface side of the above-mentioned liquid crystal display element 10 light source light input edge surface of light-guiding sheet 21 destined for main input direction of outside light.

[0044] As for liquid crystal display equipment of namely, two-way display, When utilizing outside light, to in same way as conventional reflective liquid crystal display, In order in screen to take in outside light mainly from direction which tilts in upper edge side of screen vis-a-vis vertical direction, directing the screen to direction where bright outside light is acquired, because it is used, with this Working Example, it has provided above-mentioned touch input panel 20, the aforementioned light source light input edge surface destined for upper edge side of screen which is main input direction of outside light.

[0045] Furthermore, this touch input panel 20 in front surface (front surface of front side polarizing sheet 18a) of liquid crystal display element 10 contact or with the state which proximity is done has been supported top of each prism part 27a of prism sheet 27 which is provided on rear in the shown support means.

[0046] In addition, as for above-mentioned light source 28, straight tube shape fluorescent lamp 28a of length which covers total length of light source light input edge surface of above-mentioned touch input panel 20, reflector 29 which is reflected light which from this fluorescent lamp 28a is emitted in periphery destined for aforementioned touch input panel 20, have consisted of, aforementioned reflector 29 has formed the ellipse cylinder which possesses exit of light in one side.

[0047] This light source 28, in side direction of light-guiding sheet 21 of above-mentioned touch input panel 20, opposing to light source light input edge surface of touch input panel 20, has been arranged exit of the aforementioned reflector 29.

[0048] This liquid crystal display equipment is something of two-way display which does both of the indication which utilizes outside light and indication which utilizes the light from light source 28, aforementioned light source 28 is used, when the outside light of satisfactory brightness is not acquired.

[0049] First, when you explain concerning indication which utilizes the light from light source 28, light from light source 28, as in Figure 1 shown with arrow L1, being taken in by light-guiding sheet 21 of touch input panel 20 which is arranged in front surface side of liquid crystal display element 10 from edge surface it is led inside this light-guiding sheet 21, radiation does in back surface of light-guiding sheet 21 and incidence does in liquid crystal display element 10.

【0050】この場合、光源28からの光は、前記導光板21にその光源光取り込み端面から様々な入射角で入射するが、この導光板21の前面は光源光の取り込み端側から反対側に向かって後面に近くなるように傾斜しており、また導光板21の前面とその前面側に配置された上記前面シート22との間の間隙が空気層となっているため、光源光取り込み端面から導光板21に入射した光のうち、導光板21の前面に向かう光は、導光板21の前面（透明電極23が形成されている部分ではこの電極23の前面）と前記空気層との界面で全反射され、導光板21の後面方向に導かれる。

【0051】また、前記光源光取り込み端面から入射した光のうちの導光板21の後面に向かう光と、前記導光板21の前面で全反射された光は、導光板21の後面から前記プリズムシート27の各プリズム部27aに入射する。

【0052】そして、前記プリズム部27aは、上述したように一側面が垂直で他側面が傾斜した直角三角形形状の断面形状を有しており、その垂直な側面が上記導光板21の光源光取り込み端面の方向に向いているため、各プリズム部27aに入射する光は、これらのプリズム部27aの傾斜面に対して、その傾斜面に向き合う方向（垂直な側面の方向）から入射し、その光のうち、プリズム部27aの傾斜面、つまり液晶表示素子10との間の空気層と前記傾斜面との界面に対して全反射角臨界角よりも大きい（垂直に近い）角度で入射した光が、この界面を透過し、垂直方向に対する角度が小さくなった方向の光となって液晶表示素子10に入射する。すなわち、前記プリズムシート27を透過して液晶表示素子10に入射する光は、前記液晶表示素子10の前面に垂直な方向に出射する光の輝度が高い輝度分布の光である。

【0053】なお、前記プリズム部27aの傾斜面に対して全反射角臨界角よりも小さい角度で入射した光は、この傾斜面で全反射されるが、その光は、導光板21の前面で反射されて他のプリズム部27aに入射し、そのプリズム部27a

[0050] In this case, in aforementioned light-guiding sheet 21 from light source light input edge surface incidence it does light from light source 28, with various incident angle, but front surface of this light-guiding sheet 21 is inclined in order to become close in back surface from the taking in edge side of light source light facing toward opposite side. In addition because front surface of light-guiding sheet 21 and above-mentioned front surface sheet 22 which is arranged in front surface side gap with becomes air layer, from light source light input edge surface in light-guiding sheet 21 among lights which incidence are done, the light which faces to front surface of light-guiding sheet 21 front surface of light-guiding sheet 21 (With portion where transparent electrode 23 is formed front surface of this electrode 23.) with total reflection is done with interface of aforementioned air layer, is led to back surface direction of light-guiding sheet 21.

[0051] In addition, light which faces to back surface of light guide plate 21 among the lights which do incidence from aforementioned light source light input edge surface, light which is done total reflection with front surface of the aforementioned light guide plate 21, from back surface of light guide plate 21 incidence it does in each prism part 27a of the aforementioned prism sheet 27.

[0052] And, As for aforementioned prism part 27a, above-mentioned way one side surface being vertical, possessing the cross section shape of right angle triangle where other side face inclines to be, perpendicular side face is faced in direction of light source light input edge surface of above-mentioned light guide plate 21 for sake of, In each prism part 27a incidence is done as for light which, In inclined plane of these prism part 27a confronting, Incidence it does from direction (direction of perpendicular side face) to face to inclined plane, among the lights, inclined plane of prism part 27a, in other words vis-a-vis interface of the air layer and aforementioned inclined plane with liquid crystal display element 10 light which incidence is done, transmits this interface with large (It is close vertically.) angle in comparison with total reflection angle critical angle, becoming light of direction where angle for perpendicular direction becomes small, incidence does in liquid crystal display element 10. Transmitting namely, aforementioned prism sheet 27, in liquid crystal display element 10 light which incidence is done in front surface of aforementioned liquid crystal display element 10 is light of luminance distribution where brightness of light which radiation is done is high in vertical direction.

[0053] Furthermore, With angle which is smaller than total reflection angle critical angle vis-a-vis inclined plane of the aforementioned prism part 27a incidence is done as for light which, total reflection it is done with this inclined plane, but, As



の傾斜面に対して全反射角臨界面よりも大きい角度で入射した光が前記界面を透過し、垂直方向に対する角度が小さくなった方向の光となって液晶表示素子 10 に入射するため、上記導光板 21 に取り込まれた光源 28 からの光のほとんどが、ロスを生じることなく液晶表示素子 10 に入射する。

【0054】この液晶表示素子 10 に入射した光は、まず前側偏光板 18a によりその吸収軸に沿った偏光成分の光を吸収され、透過軸に沿った偏光成分の直線偏光光となって液晶セル 11 に入射する。

【0055】この液晶セル 11 に入射した光は、カラーフィルタ 14R、14G、14bB によりその吸収波長域の光を吸収されて赤、緑、青に着色するとともに、液晶層 17 を透過する過程でその複屈折性に応じて偏光状態を変え、液晶セル 11 の後面に出射する。

【0056】この液晶セル 11 を透過した光は、後側偏光板 18b に入射し、その光のうち、前記後側偏光板 18b の透過軸に沿った偏光成分の光がこの後側偏光板 18b を透過して画像光となり、この画像光が反射板 19 で反射され、前記後側偏光板 18b と液晶セル 11 と表側偏光板 18a とを透過して液晶表示素子 10 の前面に出射する。

【0057】そして、液晶表示素子 10 の前面に出射した光は、上記プリズムシート 27 によりさらに垂直方向に近くなる方向に屈折され、垂直方向に出射する光の輝度がより高くなった輝度分布の光となってタッチ入力パネル 20 にその後面から入射し、このタッチ入力パネル 20 をその厚さ方向に透過して、その前面シート 22 により拡散されて表示装置の前面に出射する。

【0058】次に、外光を利用する表示について説明すると、このときは、液晶表示装置にその前面から図 1 に矢線 L2 で示すように入射する外光が、タッチ入力パネル 20 をその厚さ方向に透過し、さらにプリズムシート 27 を透過して液晶表示素子 10 に入射する。

for light, Being reflected with front surface of lightguide plate 21, in other prism part 27 incidence to do, Vis-a-vis inclined plane of prism part 27 a light which incidence is done transmits aforementioned interface with large angle in comparison with total reflection angle critical angle, becoming light of direction where angle for the vertical direction becomes small, in order incidence to do in liquid crystal display element 10, the majority of lights from light source 28 which is taken in to the above-mentioned lightguide plate 21, incidence does in liquid crystal display element 10 without causing loss.

[0054] Light which incidence is done is absorbed light of polarized component which parallels to absorption axis with front side polarizing sheet 18a first in this liquid crystal display element 10, becoming linearly polarized light of polarizing sheet component which parallels to transmission axis, incidence does in liquid crystal cell 11.

[0055] Light which incidence is done, being absorbed light of the absorption wavelength region by color filter 14R, 14G, 14bB, as it colors to red, green, blue, it changes polarized light state into this liquid crystal cell 11 with process which transmits liquid crystal layer 17 according to the birefringence, radiation does in back surface of liquid crystal cell 11.

[0056] Incidence it does light which transmitted this liquid crystal cell 11, in the backside polarizing sheet 18b, among that lights, light of polarized component which parallels to the transmission axis of aforementioned backside polarizing sheet 18b transmits this backside polarizing sheet 18b and becomes the image light, this image light is reflector 19 and it is reflected, transmits with the aforementioned backside polarizing sheet 18b and liquid crystal cell 11 and front side polarizing sheet 18a and radiation does in the front surface of liquid crystal display element 10.

[0057] And, In front surface of liquid crystal display element 10 light which radiation is done furthermore refraction to be done in direction which becomes close in the perpendicular direction by above-mentioned prism sheet 27, brightness of light which radiation is done compared to becoming light of luminance distribution which becomes high in perpendicular direction and in touch input panel 20 incidence doing from there, transmitting this touch input panel 20 in thickness direction, scattering being done by the front surface sheet 22 radiation it does in front surface of display equipment.

[0058] When next, you explain concerning indication which utilizes the outside light, this time, as in liquid crystal display equipment from front surface in Figure 1 shown with arrow L2, outside light which incidence is done, transmits touch input panel 20 in thickness direction, furthermore transmits prism sheet 27 and incidence does in the liquid crystal display element 10.

【0059】この場合、上記タッチ入力パネル20にその前面から入射した外光は、このタッチ入力パネル20の前面シート22で拡散されるが、外光の主な取り込み方向（画面に垂直な方向に対して画面の上縁側に傾いた方向）は、タッチ入力パネル20の光源光の取り込み端側の方向であり、上記プリズムシート27は、その各プリズム部27aの垂直な側面を前記光源光取り込み端面の方向に向けて設けられているため、タッチ入力パネル20を透過した光は、プリズムシート27の各プリズム部27aで屈折され、液晶表示素子10の前面に垂直な方向に対する角度が小さくなった方向の光、つまり垂直方向に出射する光の輝度が高い輝度分布の光となって液晶表示素子10に入射する。

【0060】この後は、上述した光源28からの光を利用するときと同様であり、液晶表示素子10に入射した光は、前側偏光板18aを透過して液晶セル11に入射し、この液晶セル11の後面に出射した光のうちの後側偏光板18bの透過軸に沿った偏光成分の光がこの後側偏光板18bを透過して画像光となり、この画像光が反射板19で反射され、前記後側偏光板18bと液晶セル11と表側偏光板18aとを透過して液晶表示素子10の前面に出射する。

【0061】そして、液晶表示素子10の前面に出射した光は、プリズムシート27によりさらに垂直方向に近くなる方向に屈折され、垂直方向に出射する光の輝度がより高くなった輝度分布の光となってタッチ入力パネル20にその後面から入射し、このタッチ入力パネル20をその厚さ方向に透過して、拡散光となって表示装置の前面に出射する。

【0062】すなわち、上記液晶表示装置は、外光を利用するときも光源28からの光を利用するときも反射型表示を行なうものであり、したがって、前記反射板19は、入射光を高い反射率で反射させるものでよい。

【0063】このため、この液晶表示装置によれば、外光も光源28からの光も高い効率で利用することができるから、外光を利用して表示するときも、光源28からの光を利用し

[0059] This when, In above-mentioned touch input panel 20 from front surface incidence is done as for the outside light which, scattering it is done with front surface sheet 22 of this touch input panel 20, but, Main input direction (In screen direction which tilts in upper edge side of screen vis-a-vis the vertical direction.) of outside light is direction of taking in edge side of the light source light of touch input panel 20, as for above-mentioned prism sheet 27, because it is provided perpendicular side face of each prism part 27a destined for direction of the aforementioned light source light input edge surface, as for light which transmitted touch input panel 20, the refraction it is done with each prism part 27a of prism sheet 27, light of direction where angle for vertical direction in front surface of liquid crystal display element 10 becomes small, In other words becoming light of luminance distribution where brightness of the light which radiation is done is high in perpendicular direction, incidence it does in liquid crystal display element 10.

[0060] This after, When utilizing light from light source 28 which description above is done, being similar, to be, In liquid crystal display element 10 transmitting front side polarizing sheet 18a, incidence it does light which incidence is done, in liquid crystal cell 11, light of polarized component which parallels to the transmission axis of backside polarizing sheet 18b among lights which radiation are done transmits this backside polarizing sheet 18b in back surface of this liquid crystal cell 11 and becomes image light, this image light is reflector 19 and it is reflected, transmits with the aforementioned backside polarizing sheet 18b and liquid crystal cell 11 and front side polarizing sheet 18a and radiation does in the front surface of liquid crystal display element 10.

[0061] And, in front surface of liquid crystal display element 10 light which radiation is done furthermore refraction to be done in direction which becomes close in the perpendicular direction by prism sheet 27, brightness of light which radiation is done compared to becoming light of luminance distribution which becomes high in the perpendicular direction and in touch input panel 20 incidence doing from rear, transmitting this touch input panel 20 in thickness direction, becoming diffuse light radiation it does in the front surface of display equipment.

[0062] Namely, above-mentioned liquid crystal display equipment, when utilizing outside light also when utilizing light from light source 28, is something which does reflective display, therefore, aforementioned reflector 19 incident light may be something which is reflected with high reflectivity.

[0063] Because of this, according to this liquid crystal display equipment, because it can utilize at the efficiency where outside light and light from light source 28 are high, when indicating



て表示するときも、充分に明るい表示を得ることができる。

【0064】しかも、この液晶表示装置は、液晶表示素子10の前面側に、前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射して前記液晶表示素子10に入射させるとともに前記後面に入射する前記液晶表示素子10からの出射光を前面に出射する導光性を有するタッチ入力パネル20を配置し、このタッチ入力パネル20の端面に対向させて光源28を配置したものであるため、液晶表示素子の後面側に半透過反射板とバックライトを配置し前面側にタッチ入力パネルを配置している従来の液晶表示装置に比べて、表示装置全体の厚さを薄くすることができるとともに、製造コストを低減することができる。

【0065】また、上記実施例では、前記タッチ入力パネル20を、前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射し前記後面からの入射光を前面に出射する導光板21と、この導光板21の前面に対向する透明な前面シート22と、前記導光板21の前面と前記前面シート22の後面とにそれぞれ設けられた互いに対向する透明電極23、24とで構成しているため、このタッチ入力パネル20に上述した導光性をもたせることができる。

【0066】さらに、上記実施例では、上記タッチ入力パネル20の前面シート22を光拡散性を有する拡散板としているため、このタッチ入力パネル20を透過した光が拡散光となって表示装置の前面に出射するから、液晶表示素子10の後面側に配置する反射板19として反射性に優れた鏡面反射板を用いても、表示観察者の顔やその背後の物体などの外景が反射板19の反射面に映って見える、いわゆる外景の映り込みを生じることはない。

【0067】なお、前記前面シート22の光拡散性は、上述したように、透過光の拡散状態が、液晶表示素子10によって表示される画像を十分な鮮明さで視認できる範囲であるように設定されているため、液晶表示装置の前面に出射する光が拡散されても、ぼけが極く少ない良好な画質の画像が観察

making use of outside light and making use of light from the light source 28 when indicating, bright indication can be acquired in the satisfactory.

[0064] Furthermore, As for this liquid crystal display equipment, To front surface side of liquid crystal display element 10, incident light from front surface and incident light from edge surface in respective back surface radiation doing. Incidence it does in aforementioned liquid crystal display element 10 as, In aforementioned back surface emitted light from aforementioned liquid crystal display element 10 which incidence is done touch input panel 20 which possesses light guiding property which radiation is done is arranged in front surface, Opposing to edge surface of this touch input panel 20, because it is something which arranges light source 28, as it arranges semitransparent reflector and backlight in the back side of liquid crystal display element and it can make thickness of display equipment entirely thin in comparison with conventional liquid crystal display equipment which arranges touch input panel in front surface side, it can decrease production cost.

[0065] In addition, lightguide plate 21 which with above-mentioned Working Example, incident light from front surface and incident light from edge surface radiation does the aforementioned touch input panel 20, in respective back surface and incident light from the aforementioned back surface in front surface radiation it does, transparent front surface sheet 22 which opposes to front surface of this lightguide plate 21, transparent electrode 23, 24 which opposes mutually in front surface of aforementioned lightguide plate 21 and back surface of aforementioned front surface sheet 22 is provided respectively, Because with it consists, in this touch input panel 20 it is possible to be able to give light guiding property which description above is done.

[0066] Furthermore, With above-mentioned Working Example, front surface sheet 22 of above-mentioned touch input panel 20 is done diffusing sheet which possesses light-scattering property for sake of, Light which transmitted this touch input panel 20 becoming diffuse light, because radiation it does in front surface of display equipment, making use of mirror reflection sheet which is superior in reflective as reflector 19 which is arranged in the back side of liquid crystal display element 10, face of viewer and physical article or other external shadow of backside appearing in reflective surface of reflector 19, there are not times which are visible, cause intrusion of so-called external shadow.

[0067] Furthermore, as for light-scattering property of aforementioned front surface sheet 22, above-mentioned way, scattering state of transmitted light, image which is indicated by liquid crystal display element 10 as been a range which visible it is possible with satisfactory vividness, because it is set, light

される。

【0068】さらに、上記実施例では、前記タッチ入力パネル20の後面と液晶表示素子10との間に、透過光を液晶表示素子10の前面に垂直な方向に出射する光の輝度が高い輝度分布の光として出射するプリズムシート27を設けているため、外光を利用するときも光源28からの光を利用するときも、入射光を前記輝度分布の光として液晶表示素子10に入射させるとともに、反射板19で反射されて前記液晶表示素子10の前面に出射する光を、垂直方向に出射する光の輝度がより高くなった輝度分布の光としてタッチ入力パネル20に入射させることができ、したがって、前記タッチ入力パネル20を透過し、拡散されて前面に出射する光の輝度分布を垂直方向に出射する光の輝度が高い分布とし、正面輝度の高い表示を得ることができる。

【0069】また、上記液晶表示装置は、その出射光が垂直方向の輝度が高い輝度分布の光であるため、タッチ入力パネル20の前面（前面シート22の前面）での外光の反射による表示コントラストの低下はほとんどない。

【0070】すなわち、外光は、主に、画面に垂直な方向に対して画面の上縁側に傾いた方向から入射するため、前側タッチ入力パネル20の前面で反射した外光のほとんどは、図1に破線矢印で示したようにタッチ入力パネル20に対する入射角に応じた反射角で斜め方向に向かうが、液晶表示装置からの出射光は、外光を利用する表示においても、光源28からの光を利用する表示においても、液晶表示素子10の前面に垂直な方向に出射する光の輝度が高い輝度分布の光である。

【0071】そして、液晶表示装置の表示画像は、画面に対してその正面方向、つまり液晶表示素子10の前面に垂直な方向の付近から観察されるが、上記液晶表示装置によれば、正面方向から観察される光のほとんどが液晶表示装置からの出射光であり、タッチ入力パネル20の前面で反射された斜

which radiation is done the scattering being done in front surface of liquid crystal display equipment, image of image quality which is satisfactory becoming dim extremely is little is observed.

[0068] Furthermore, With above-mentioned Working Example, To with back surface and liquid crystal display element 10 of aforementioned touch input panel 20, prism sheet 27 which radiation is done is provided in front surface of the liquid crystal display element 10 transmitted light as light of luminance distribution where brightness of light which radiation is done is high in vertical direction for sake of, When utilizing outside light also when utilizing light from light source 28, Incidence it does in liquid crystal display element 10 with incident light as light of the aforementioned luminance distribution as, Being reflected with reflector 19, in front surface of aforementioned liquid crystal display element 10 radiation is done light which, In touch input panel 20 it to be possible that incidence it does, therefore, to transmit aforementioned touch input panel 20, scattering being done, in front surface it makes luminance distribution of light which radiation it does the distribution where brightness of light which radiation it does is high in perpendicular direction as light of luminance distribution where brightness of light which radiation is done becomes higher in perpendicular direction, it can acquire the indication where front surface luminance is high.

[0069] In addition, as for above-mentioned liquid crystal display equipment, because emitted light it is a light of luminance distribution where luminance of perpendicular direction is high, as for decrease of display contrast which is due to reflection of outside light with the front surface (front surface of front surface sheet 22) of touch input panel 20 for most part it is not.

[0070] As for namely, outside light, To mainly, In screen incidence it does from direction which tilts in upper edge side of screen vis-a-vis vertical direction for sake of, Are reflected with front surface of front side touch input panel 20 as for majority of the outside light which, As in Figure 1 shown with dashed line arrow, it faces to oblique direction with the reflection angle which responds to incident angle for touch input panel 20, but emitted light from the liquid crystal display equipment at time of indicating which utilizes outside light and at the time of indicating which utilizes light from light source 28, in the front surface of liquid crystal display element 10 is light of luminance distribution where brightness of light which radiation is done is high in vertical direction.

[0071] And, As for display image of liquid crystal display equipment, Vis-a-vis screen front plane direction, In other words it is observed to front surface of liquid crystal display element 10 from vicinity of vertical direction, but, According to above-mentioned liquid crystal display equipment, majority of

め方向に向かう反射光はほとんど見えないため、液晶表示装置を出射する光にタッチ入力パネル20の前面で反射された表面反射光が重畳してコントラストが悪くなることはない。

【0072】さらに、上記液晶表示装置は、外光を利用するときも光源28からの光を利用するときも反射型表示を行なうものであるため、従来の2ウェイ表示型液晶表示装置に比べて、液晶表示素子10の設計の自由度が高くなり、容易に設計することができる。

【0073】すなわち、従来の2ウェイ表示型液晶表示装置は、外光を利用する表示が反射型表示であり、バックライトの光を利用する表示が透過型表示であって、外光を利用する反射型表示の場合は、前面側からの入射光が液晶表示装置を透過して反射され、その光が再び前記液晶表示装置を透過して前面側に出射するのに対し、バックライトの光を利用する透過型表示では、後面側からの入射光が液晶表示装置を透過して前面側に出射するため、反射型表示と透過型表示との光の透過経路の違いにより生じる表示色の相違等を補償するように液晶表示装置を設計する必要がある。

【0074】この点、上記実施例の液晶表示装置は、外光を利用する表示も光源28からの光を利用する表示も反射型表示であり、いずれの表示でも光の透過経路はほとんど同じであるから、液晶表示素子10の設計は容易である。

【0075】図2はこの発明の第2の実施例による液晶表示装置の断面図であり、図において左側が画面の上縁側、右側が画面の下縁側である。この実施例の液晶表示装置は、液晶表示素子10を、液晶セル11の後面側に反射手段を設け、前記液晶セル11の前面側だけに偏光板18aを配置した構成としたものであり、その他の構成は上述した第1の実施例と同じである。

【0076】なお、この実施例では、液晶セル11の後面側基板11bの内面に設ける電極（ここでは画素電極）を高反

lights which are observed from front plane direction is emitted light from liquid crystal display equipment, as for the reflected light which faces to oblique direction which is reflected with front surface of touch input panel 20 because it is not visible for most part, radiation is done surface-reflected light which in light which is reflected with front surface of the touch input panel 20 superimposition doing liquid crystal display equipment, there are not times when the contrast becomes bad.

[0072] Furthermore, as for above-mentioned liquid crystal display equipment, when utilizing the outside light also when utilizing light from light source 28, because it is something which does reflective display, degrees of freedom of design of liquid crystal display element 10 becomes high in comparison with conventional two-way display liquid crystal display equipment, can design easily.

[0073] As for namely, conventional two-way display liquid crystal display equipment, Indication which utilizes outside light being reflective display, to be, Indication which utilizes light of backlight being transmitting display, being, Utilizes outside light in case of reflective display which, incident light from front surface side transmitting liquid crystal display equipment, it is reflected, Light transmitting aforementioned liquid crystal display equipment again, with transmitting display which utilizes light of backlight vis-a-vis to front surface side in order radiation to do, incident light from back side transmitting liquid crystal display equipment, in order radiation to do in front surface side, in order difference etc of the displayed color which it occurs reflective display and due to difference of permeation path of light of transmitting display compensation to do, it is necessary to design the liquid crystal display equipment.

[0074] This point, liquid crystal display equipment of above-mentioned Working Example indication which utilizes outside light and indication which utilizes light from light source 28 to be reflective display, because permeation path of light is same for most part any indication, design of liquid crystal display element 10 is easy.

[0075] Figure 2 is cross section of liquid crystal display equipment due to Working Example of 2nd of this invention, left side with upper edge side of screen, right side is the bottom edge of screen in figure. As for liquid crystal display equipment of this Working Example, liquid crystal display element 10, reflecting means is provided in the back side of liquid crystal cell 11, it is something which is made constitution where arranges polarizing sheet 18a in just front surface side of aforementioned liquid crystal cell 11, other constitution are same as Working Example of 1st which the description above is done.

[0076] Furthermore, with this Working Example, it designates electrode (Here pixel electrode) which is provided in inside

射率の鏡面金属膜からなる反射電極 12 a とし、この電極 12 a に反射手段を兼ねさせている。

【0077】この液晶表示装置においては、外光を利用するときも、光源 28 からの光を利用するときも、図 2 に矢線 L1、L2 で示すようにタッチ入力パネル 20 とプリズムシート 27 とを経て液晶表示素子 10 に入射し、前記偏光板 18 a を透過して液晶セル 11 に入射した光が、カラーフィルタ 14 R、14 G、14 b B および液晶層 17 を透過して前記反射電極 12 a で反射され、その光のうちの前記偏光板 18 a の透過軸に沿った偏光成分の光がこの偏光板 18 a を透過して、画像光となって液晶表示素子 10 の前面に出射する。

【0078】そして、液晶表示素子 10 の前面に出射した光は、プリズムシート 27 によりさらに垂直方向に近くなる方向に屈折されてタッチ入力パネル 20 にその後方から入射し、このタッチ入力パネル 20 を透過して、拡散光となって表示装置の前面に出射する。

【0079】すなわち、この実施例の液晶表示装置も、外光を利用するときも光源 28 からの光を利用するときも反射型表示を行なうものであり、したがって、液晶セル 11 の後面側基板 11 b の内面に設ける反射電極 12 a は入射光を高い反射率で反射させるものでよく、したがって、外光を利用して表示するときも、光源 28 からの光を利用して表示するときも、充分に明るい表示を得ることができる。

【0080】しかも、この実施例では、液晶表示素子 10 を、液晶セル 11 の前面側だけに偏光板 18 a を配置した構成としているため、外光を利用するときも光源 28 からの光を利用するときも、入射光が装置前面に出射するまでの間に偏光板を透過する回数が、入射経路で 1 回、出射経路で 1 回だけであり、したがって、上述した第 1 の実施例に比べて偏光板による光の吸収を軽減し、光の利用効率をより高くして、表示をさらに明るくすることができる。

【0081】さらに、この実施例の液晶表示装置は、液晶表示素子 10 の前面側に第 1 の実施例で用いたものと同じタッ

surface of back side substrate 11b of liquid crystal cell 11 as reflecting electrode 12a which consists of mirror surface metal film of high reflectivity, has done to combine reflecting means in this electrode 12a.

【0077】Regarding this liquid crystal display equipment, When utilizing outside light, When utilizing light from light source 28, As in Figure 2 shown with arrow L1, L2, passing with by touch input panel 20 and the prism sheet 27, in liquid crystal display element 10 incidence to do, Transmitting aforementioned polarizing sheet 18a, light which incidence is done, transmitting color filter 14R, 14G, 14bB and liquid crystal layer 17 in liquid crystal cell 11, it is reflected with aforementioned reflecting electrode 12a, light of polarized component which parallels to transmission axis of aforementioned polarizing sheet 18a among that light transmitting this polarizing sheet 18a, becoming image light, radiation it does in the front surface of liquid crystal display element 10.

【0078】And, in front surface of liquid crystal display element 10 furthermore refraction being done in the direction which becomes close in perpendicular direction by prism seat 27, in touch input panel 20 incidence doing light which radiation is done, from rear, transmitting this touch input panel 20, becoming diffuse light radiation it does in the front surface of display equipment.

【0079】Liquid crystal display equipment of this Working Example of namely, When utilizing outside light also when utilizing light from light source 28, being something which does reflective display to be, Therefore, reflecting electrode 12a which is provided in inside surface of back side substrate 11b of the liquid crystal cell 11 incident light may be something which is reflected with high reflectivity, therefore, making use of outside light, when indicating and making use of light from light source 28 when indicating, bright indication can be acquired in satisfactory.

【0080】Furthermore, With this Working Example, liquid crystal display element 10, Constitution where arranges polarizing sheet 18a in just front surface side of the liquid crystal cell 11 it has done for sake of, When utilizing outside light also when utilizing light from light source 28, Until incident light radiation does in equipment front surface, number of times which transmits the polarizing sheet between, with incident path with one time and exit path is just the one time, therefore, absorption of light with polarizing sheet in comparison with Working Example of 1st which description above is done is lightened, use efficiency of light is made higher, indication furthermore can be made bright.

【0081】Furthermore, As for liquid crystal display equipment of this Working Example, As those which are used for front surface

チ入力パネル 20 を配置したものであるが、前記液晶表示素子 10 を後側偏光板を備えないものとし、また液晶セル 11 の後面側基板 11b の内面に設ける電極を反射電極 12a とし、この電極 12a に反射膜を兼ねさせているため、第 1 の実施例のものよりもさらに装置全体の厚さを薄くするとともに、製造コストを低減することができる。

【0082】また、この実施例においても、タッチ入力パネル 20 を透過して前面に出射する光がこのタッチ入力パネル 20 の前面シート（拡散板）22 により拡散されるため、反射手段が鏡面反射電極 12a であっても、外景の映り込みを生じることはない。

【0083】さらに、上記実施例においても、タッチ入力パネル 20 の後面と液晶表示素子 10 との間にプリズムシート 27 を設けているため、外光を利用するときも光源 28 からの光を利用するときも正面輝度の高い表示を得ることができるとともに、タッチ入力パネル 20 の前面で図 2 に破線矢印で示したように反射される外光の表面反射による表示コントラストの低下もほとんどない。

【0084】なお、上記第 2 の実施例では、液晶セル 11 の後面側基板 11b の内面に設ける電極を反射電極 12a としているが、前記電極 12a を透明電極とし、後面側基板 11b の外面に反射板等の反射手段を配置してもよい。

【0085】また、上述した第 1 および第 2 の実施例ではタッチ入力パネル 20 の前面シート 22 に光拡散性をもたせているが、タッチ入力パネル 20 をその厚さ方向に透過する光は、導光板 21 と前面シート 22 との間に点在状態で介在させたギャップ材 25 によっても散乱されるため、このギャップ材 25 の分布量のある程度多くすれば、前面シート 22 が光拡散性を有していなくても、前記ギャップ材 25 による透過光の散乱により表示装置の前面に出射する光を拡散光とし、上述した外景の映り込みを防ぐことができる。

【0086】また、前記外景の映り込みは、反射板 19 または反射電極 12a に反射率をあまり低下させない範囲で拡散反射性をもたせることによっても防ぐことができるため、そ

side of liquid crystal display element 10 with Working Example of the 1st it is something which arranges same touch input panel 20 but, Aforementioned liquid crystal display element 10 do not have backside polarizing sheet, because it has done to combine reflective film in this electrode 12a with electrode which in addition is provided in inside surface of back side substrate 11b of liquid crystal cell 11 as reflecting electrode 12a, furthermore thickness of equipment entirety is made thin as in comparison with those of Working Example of 1st, production cost can be decreased.

[0082] In addition, regarding this Working Example also transmitting touch input panel 20, because the light which radiation it does scattering it is done in front surface with front surface sheet (diffusing sheet) 22 of this touch input panel 20, reflecting means being a mirror reflection electrode 12a, there are not times when it causes intrusion of external shadow.

[0083] Furthermore, Regarding above-mentioned Working Example, because prism sheet 27 is provided with back surface and liquid crystal display element 10 of touch input panel 20, when utilizing outside light also when utilizing light from light source 28 also as indication where front surface luminance is high can be acquired, as with front surface of the touch input panel 20 in Figure 2 shown with dashed line arrow, for most part there is not either decrease of display contrast with surface reflection of outside light which is reflected.

[0084] Furthermore, with Working Example of above-mentioned 2nd, electrode which is provided in inside surface of back side substrate 11b of liquid crystal cell 11 is designated as reflecting electrode 12a, but it designates aforementioned electrode 12a as transparent electrode, is possible to outside surface of back side substrate 11b to arrange reflector or other reflecting means.

[0085] In addition, With Working Example of first and second which description above is done it makes light-scattering property front surface sheet 22 of touch input panel 20 have but, Transmits touch input panel 20 in thickness direction as for light which, With gap material 25 which with light-guiding sheet 21 and front surface sheet 22 lies between with the spotted state because also scattering it is done, if distributed amount of this gap material 25 is made certain extent many, front surface sheet 22 not having had light-scattering property, it designates light which radiation is done as diffuse light in front surface of display equipment with scattering of transmitted light, due to aforementioned gap material 25 it is possible to prevent intrusion of external shadow which the description above is done.

[0086] In addition, as for intrusion of aforementioned external shadow, in the reflector 19 or reflecting electrode 12a reflectivity by being able to give diffuse reflection characteristic

の場合は、タッチ入力パネル２０に光拡散性をもたせなくてもよい。

【００８７】図３はこの発明の第３の実施例による液晶表示装置の断面図であり、図において左側が画面の上縁側、右側が画面の下縁側である。この実施例の液晶表示装置は、２枚の偏光板１８ａ、１８ｂを備えたものであり、液晶表示素子１０を、液晶セル１１と、その後面側に配置した裏側偏光板１８ｂと、その背後に配置した反射板１９とで構成し、前記液晶表示素子１０の前面側に配置するタッチ入力パネル２０の前面シートに前側偏光板１８ａを用いたものである。なお、他の構成は上述した第１の実施例と同じである。

【００８８】この実施例において、前記タッチ入力パネル２０の前面シートは、前側偏光板１８ａだけで構成してもよいが、この前面シートは、例えば前記偏光板１８ａに拡散板（図示せず）を積層して光拡散性をもたせたものが望ましい。

【００８９】この実施例の液晶表示装置では、前側偏光板１８ａがタッチ入力パネル２０の前面にあるため、光源２８からの光を利用するときは、図３に矢線Ｌ１で示すようにタッチ入力パネル２０とプリズムシート２７とを経て液晶表示素子１０に入射する光が、偏光板による偏光作用を受けずに液晶セル１１に入射する。

【００９０】そのため、光源２８からの光を利用するときは、液晶セル１１に入射した光が、カラーフィルタ１４Ｒ、１４Ｇ、１４Ｂによりその吸収波長域の光吸収されて赤、緑、青に着色するだけで、液晶層１７の複屈折性による光学的な変化は起こさずに無偏光のまま液晶セル１１の後面に出射する。

【００９１】そして、この光は、後側偏光板１８ｂによりその吸収軸に沿った偏光成分の光を吸収されて直線偏光光となり、反射板１９で反射されて前記後側偏光板１８ｂを再び透過して液晶セル１１にその後面側から入射する。

【００９２】このときは、液晶セル１１に入射する光が直線偏光光であるため、この光は、液晶層１７の複屈折性に依りて偏光状態を変え、液晶表示素子１０の前面に出射する。

in range which does not decrease excessively because it is possible, to prevent, in that case, in touch input panel 20 it is not necessary with light-scattering property.

[0087] Figure 3 is cross section of liquid crystal display equipment due to Working Example of 3rd of this invention, left side upper edge side of screen, right side is the bottom edge of screen in figure. liquid crystal display equipment of this Working Example to be something which has 2 polarizing sheet 18a, 18b, the liquid crystal display element 10, liquid crystal cell 11, after that back side polarizing sheet 18b which is arranged in surface side, reflector 19 which is arranged in backside, it consists. It is something which uses front side polarizing sheet 18a for front surface sheet of touch input panel 20 which is arranged in front surface side of aforementioned liquid crystal display element 10. Furthermore, other constitution is same as Working Example of the 1st which description above is done.

[0088] In this Working Example, front surface sheet of aforementioned touch input panel 20 may constitute with just front side polarizing sheet 18a, but as for this front surface sheet, laminating diffusing sheet (not shown) in the for example aforementioned polarizing sheet 18a, those which made light-scattering property have are desirable.

[0089] With liquid crystal display equipment of this Working Example, because front side polarizing sheet 18a is a front surface of the touch input panel 20, when utilizing light from light source 28, as in Figure 3 shown with arrow L1, passing with by touch input panel 20 and prism sheet 27, light which incidence it does, light polarizing effect due to polarizing sheet without receiving to liquid crystal display element 10, incidence it does in liquid crystal cell 11.

[0090] Because of that, when utilizing light from light source 28, light which incidence is done, light absorption of absorption wavelength region being done in the liquid crystal cell 11 by color filter 14R, 14G, 14B, just colors to red, green, blue, optical change with the birefringence of liquid crystal layer 17 without causing, while it is a unpolarized light radiation does in back surface of liquid crystal cell 11.

[0091] And, this light being absorbed light of polarized component which parallel to absorption axis, with backside polarizing sheet 18b becoming linearly polarized light, being reflected with the reflector 19 and transmitting aforementioned backside polarizing sheet 18b again in liquid crystal cell 11 after that incidence it does from surface side.

[0092] This time, because in liquid crystal cell 11 light which incidence is done it is a linearly polarized light, this light, it changes polarized light state according to birefringence of the liquid crystal layer 17, radiation does in front surface of liquid



【0093】そして、液晶表示素子10の前面に出射した光は、プリズムシート27を透過してタッチ入力パネル20にその後面から入射し、その光のうち、前記タッチ入力パネル20の前面シートである前側偏光板18aの透過軸に沿った偏光成分の光がこの偏光板18aを透過して画像光となり、表示装置の前面に出射する。

【0094】また、外光を利用するときは、図3に矢線L2で示すように入射する外光が、タッチ入力パネル20の前面シートである前側偏光板18aによりその吸収軸に沿った偏光成分の光を吸収されて直線偏光光となり、その光が前記タッチ入力パネル20とプリズムシート27とを透過して液晶表示素子10に入射する。

【0095】このため、外光を利用するときは、液晶表示素子10に入射した光が、液晶セル11を透過する過程でカラーフィルタ14R、14G、14bBによりその吸収波長域の光吸収されて赤、緑、青に着色するとともに、液晶層17の複屈折性に応じて偏光状態を変え、その光のうちの後側偏光板18bの透過軸に沿った偏光成分の光がこの後側偏光板18bを透過して画像光となる。

【0096】そして、この画像光は、反射板19で反射され、前記後側偏光板18bと液晶セル11とを透過して液晶表示素子10の前面に出射し、プリズムシート27とタッチ入力パネル20とを透過して表示装置の前面に出射する。

【0097】すなわち、この実施例の液晶表示装置も、外光を利用するときも光源28からの光を利用するときも反射型表示を行なうものであり、したがって、液晶表示素子10に備えさせる反射板19は入射光を高い反射率で反射させるものでよく、したがって、外光を利用して表示するときも、光源28からの光を利用して表示するときも、十分に明るい表示を得ることができる。

【0098】しかも、この実施例では、液晶表示素子10を、液晶セル11の後面側だけに偏光板18bを配置した構成とし、前側偏光板18aをタッチ入力パネル20の前面にその前面シートとして設けているため、入射光が装置前面に出射するまでの間に偏光板を透過する回数が、外光を利用する

crystal display element 10.

[0093] And, in front surface of liquid crystal display element 10 transmitting prism sheet 27, in touch input panel 20 incidence it does light which radiation is done, from rear, among that lights, light of polarized component which parallels to transmission axis of the front side polarizing sheet 18a which is a front surface sheet of aforementioned touch input panel 20 transmits this polarizing sheet 18a and becomes image light, radiation does in front surface of display equipment.

[0094] In addition, when utilizing outside light, as in Figure 3 shown with the arrow L2, outside light which incidence is done, being absorbed light of the polarized component which parallels to absorption axis, with front side polarizing sheet 18a which is a front surface sheet of touch input panel 20 it becomes linearly polarized light, that light transmits with the aforementioned touch input panel 20 and prism sheet 27 and incidence does in liquid crystal display element 10.

[0095] Because of this, when utilizing outside light, in liquid crystal display element 10 light which incidence is done, light absorption of absorption wavelength region being done with the process which transmits liquid crystal cell 11 by color filter 14R, 14G, 14bB, as it colors to the red, green, blue, it changes polarized light state according to birefringence of liquid crystal layer 17, light of polarized component which parallels to transmission axis of backside polarizing sheet 18b among that lights transmitting this backside polarizing sheet 18b, it becomes image light.

[0096] And, this image light is reflected with reflector 19, transmits with the aforementioned backside polarizing sheet 18b and liquid crystal cell 11 and radiation does in front surface of the liquid crystal display element 10, transmits with prism sheet 27 and touch input panel 20 and radiation does in front surface of display equipment.

[0097] Liquid crystal display equipment of this Working Example of namely, When utilizing outside light also when utilizing light from light source 28, being something which does reflective display to be, Therefore, reflector 19 which is prepared for liquid crystal display element 10 incident light may be something which is reflected with high reflectivity, therefore, making use of outside light, when indicating and making use of light from the light source 28 when indicating, bright indication can be acquired in satisfactory.

[0098] Furthermore, With this Working Example, liquid crystal display element 10, Constitution where arranges polarizing sheet 18b in just back side of the liquid crystal cell 11 to do, It provides front side polarizing sheet 18a in front surface of touch input panel 20 as front surface sheet for the sake of, Until

ときは4回(前側偏光板18aと後側偏光板18bとをそれぞれ2度ずつ透過)であるが、光源28からの光を利用するときは、後側偏光板18bを2度、前側偏光板18aを1度透過するだけであり、したがって、上述した第1の実施例に比べて光源21からの光を利用するときの偏光板による光の吸収を軽減し、光源21からの光を利用する表示をさらに明るくすることができる。

【0099】さらに、この実施例の液晶表示装置は、液晶表示素子10の前面側にタッチ入力パネル20を配置したものであるが、液晶表示素子10を前側偏光板を備えないものとし、タッチ入力パネル20の前面シートを前側偏光板18aとしているため、第1の実施例のものよりもさらに装置全体の厚さを薄くするとともに、製造コストを低減することができる。

【0100】また、この実施例の液晶表示装置は、タッチ入力パネル20の前面シートを前側偏光板18aとしたものであるが、この前面シートとして、前記偏光板18aに拡散板を積層して光拡散性をもたせたものを用いれば、タッチ入力パネル20を透過して前面に出射する光が前記偏光板18aにより拡散されるため、反射手段が鏡面反射板19であつても、外景の映り込みを生じることはない。

【0101】さらに、上記実施例においても、タッチ入力パネル20の後面と液晶表示素子10との間にプリズムシート27を設けているため、外光を利用するときも光源28からの光を利用するときも正面輝度の高い表示を得ることができるとともに、タッチ入力パネル20の前面で図3に破線矢印で示したように反射される外光の表面反射による表示コントラストの低下もほとんどない。

【0102】図4はこの発明の第4の実施例による液晶表示装置の断面図であり、図において左側が画面の上縁側、右側が画面の下縁側である。この実施例の液晶表示装置は、液晶表示素子10の前面側に、光散乱性を有する導光板31を用いたタッチ入力パネル30を配置したものであり、その他の構成は上述した第1の実施例と同じである。

incident light radiation does in equipment front surface, transmits polarizing sheet between number of times which, When utilizing outside light, it is a 4 times ( front side polarizing sheet 18a and backside polarizing sheet 18b at a time respective second transmission. ), but, When utilizing light from light source 28, in comparison with Working Example of 1st which backside polarizing sheet 18b second and front side polarizing sheet 18a one time transmits just, therefore, description above it does when utilizing light from light source 21, absorption of light with the polarizing sheet is lightened, indication which utilizes light from the light source 21 furthermore can be made bright.

[0099] Furthermore, liquid crystal display equipment of this Working Example is something which arranges the touch input panel 20 in front surface side of liquid crystal display element 10, but liquid crystal display element 10 do not have front side polarizing sheet, because front surface sheet of touch input panel 20 is designated as front side polarizing sheet 18a, furthermore the thickness of equipment entirety is made thin as in comparison with those of the Working Example of 1st, production cost can be decreased.

[0100] In addition, As for liquid crystal display equipment of this Working Example, It is something which designates front surface sheet of touch input panel 20 as front side polarizing sheet 18a, but laminating diffusing sheet in aforementioned polarizing sheet 18a as this front surface sheet, if it uses those which made light-scattering property have, transmitting touch input panel 20, because light which radiation it does scattering it is done in the front surface with aforementioned polarizing sheet 18a, reflecting means being mirror reflection sheet 19, there are not times when it causes intrusion of external shadow.

[0101] Furthermore, Regarding above-mentioned Working Example, because prism sheet 27 is provided with back surface and liquid crystal display element 10 of touch input panel 20, when utilizing outside light also when utilizing light from light source 28 also as indication where front surface luminance is high can be acquired, as with front surface of the touch input panel 20 in Figure 3 shown with dashed line arrow, for most part there is not either decrease of display contrast with surface reflection of outside light which is reflected.

[0102] Figure 4 is cross section of liquid crystal display equipment due to Working Example of 4th of this invention, left side with upper edge side of screen, right side is the bottom edge of screen in figure. liquid crystal display equipment of this Working Example in front surface side of liquid crystal display element 10, is something which arranges touch input panel 30 which uses light-guiding sheet 31 which possesses light scattering property, other constitution are same as Working



【0103】この実施例で用いたタッチ入力パネル30は、タッチ操作により電極同士が接触する複数のタッチ入力部をマトリクス状に配列した接触型のものであり、前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射し前記後面からの入射光を前面に出射する導光板31と、この導光板31の前面に対して間隙を存して対向する前面シート32と、前記導光板31の前面と前面シート32の後面（導光板31との対向面）とにそれぞれ設けられた互いに対向する複数の透明電極33、34とからなっている。

【0104】上記導光板31は、光散乱ポリマーからなる平板状の散乱板であり、その光散乱性により前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射し前記後面からの入射光を前面に出射する。

【0105】この導光板31の板厚は、この導光板31を厚さ方向に透過して出射する散乱光の拡散状態が、液晶表示素子10によって表示される画像を十分な鮮明さで視認できる範囲であるように設定されている。

【0106】すなわち、前記光散乱ポリマーからなる導光板31は、いずれの方向からの入射光に対しても、その入射光を散乱させながら導く導光性をもっているが、その散乱の度合は導光距離に対応するため、この導光板31を厚さ方向に透過して出射する散乱光の拡散状態は、導光板31の板厚を選択することにより任意に設定することができる。

【0107】また、上記前面シート32は、光拡散性を有しない可撓性透明シートであり、この前面シート32は、前記導光板31の前面側に、それらの間に点在状態で介在させた粒状透明体からなる複数のギャップ材35により導光板31との間隔を規制されて、導光板31の前面と平行に配置されており、周縁部において枠状スペーサ36を介して導光板31に接着されている。

【0108】また、上記導光板31の前面に設けられた複数の

Example of 1st which the description above is done.

[0103] Touch input panel 30 which is used with this Working Example, it is something of contact type which arranges touch input part of multiple to which electrode contacts with the touch manipulation into matrix state, lightguide plate 31 which incident light from front surface and the incident light from edge surface radiation does in respective back surface and the incident light from aforementioned back surface in front surface radiation it does, Existence doing gap vis-a-vis front surface of this lightguide plate 31, front surface sheet 32 which opposes, front surface of aforementioned lightguide plate 31 and back surface of front surface sheet 32 (opposing surface of lightguide plate 31) with it has consisted of transparent electrode 33, 34 of multiple which opposes mutually is provided respectively.

[0104] Above-mentioned lightguide plate 31, it is a scattering sheet of flat plate which consists of light scattering polymer, incident light from front surface and incident light from edge surface radiation it does in respective back surface with light scattering property and radiation does incident light from aforementioned back surface in front surface.

[0105] As for plate thickness of this light-guiding sheet 31, transmitting this light-guiding sheet 31 in thickness direction, the scattering state of scattered light which radiation is done, image which is indicated by liquid crystal display element 10 as been a range which visible it is possible with satisfactory vividness, it is set.

[0106] Consists of namely, aforementioned light scattering polymer as for lightguide plate 31 which, Vis-a-vis incident light from whichever direction, while scattering doing the incident light, it has light guiding property which it leads, but as for extent of the scattering because it corresponds to light guiding distance, transmitting this lightguide plate 31 in the thickness direction, it can set scattering state of scattered light which radiation it does, optionally by selecting plate thickness of lightguide plate 31.

[0107] In addition, as for above-mentioned front surface sheet 32, it is a flexibility transparent sheet which it does not possess light-scattering property, as for this front surface sheet 32, in front surface side of the aforementioned lightguide plate 31, being regulated spacing of lightguide plate 31 by the gap material 35 of multiple which consists of particulate transparent body which at those times lies between with spotted state, we are arranged parallel with front surface of lightguide plate 31, through frame spacer 36 in peripheral edge portion, we have glued in the lightguide plate 31.

[0108] In addition, Is provided in front surface of above-mentioned

の透明電極 33 は、互いに平行に形成された一方の方向に沿う帯状電極、前面シート 32 の後面に設けられた複数の透明電極 34 は、導光板 31 側の帯状電極 33 と直交する方向に沿う帯状電極であり、これらの電極 33、34 が互いに対向する部分がそれぞれ、タッチ操作による前面シート 32 の撓み変形によりこの前面シート 32 側の電極 34 が導光板 31 側の電極 33 に接触してオン状態になるタッチ入力部となっている。

【0109】さらに、この実施例では、上記タッチ入力パネル 30 の後面に、透過光を液晶表示素子 10 の前面に垂直な方向に出射する光の輝度が高い輝度分布の光として出射する光学部材として、上述した第 1 の実施例で用いたものと同じプリズムシート 27 を設けている。

【0110】このプリズムシート 27 は、そのプリズム形成面とは反対側の平坦面を上記タッチ入力パネル 30 の導光板 31 の後面に向き合わせ、各プリズム部 27a の長さ方向を前記導光板 31 の一端面と平行にするとともに、各プリズム部 27a の垂直な側面を前記端面の方向に向けて、図示しない透明な粘着剤（両面粘着シートでもよい）により導光板 31 の後面に貼り付けられている。

【0111】なお、前記導光板 31 とプリズムシート 27 を貼り付ける前記粘着剤は、導光板 31 およびプリズムシート 27 の両方の屈折率に近い屈折率を有するものが望ましく、このような屈折率の粘着剤を用いれば、導光板 31 とプリズムシート 27 の一方から他方への光の透過経路を、両者の界面での光の屈折がほとんどなく、また導光板 31 とプリズムシート 27 との界面での反射及び散乱のほとんどない直線的な経路にすることができる。

【0112】そして、上記タッチ入力パネル 30 は、その導光板 31 の一端面、つまり前記プリズムシート 27 の各プリズム部 27a の垂直な側面を向けた方向の端面を、外光の主な取り込み方向（画面の上縁側）に向けて液晶表示素子 10 の前面側に配置されており、このタッチ入力パネル 30 の側方に、前記導光板 31 の端面に対向させて、第 1 の実施例で用いたものと同じ光源 28 が配置されている。

ned light-guiding sheet 31 as for transparent electrode 33 of multiple which, It was formed it parallels to on one hand direction mutually parallel the strip electrode, transparent electrode 34 of multiple which is provided in back surface of front surface sheet 32 the strip electrode 33 of light-guiding sheet 31 side is strip electrode which parallels to direction which crosses, portion where these electrode 33, 34 oppose mutually respectively, the electrode 34 of this front surface sheet 32 side contacting electrode 33 of light-guiding sheet 31 side with the bending deformation of front surface sheet 32, due to touch manipulation it has become touch input part which becomes on state.

[0109] Furthermore, with this Working Example, in back surface of above-mentioned touch input panel 30, same prism sheet 27 as those which are used with Working Example of the 1st which description above is done is provided as optical component which radiation is done in front surface of liquid crystal display element 10 transmitted light as light of luminance distribution where brightness of light which radiation is done is high in vertical direction.

[0110] As this prism sheet 27, it adjusts flat surface of opposite side with prism forming surface leaning toward back surface of lightguide plate 31 of above-mentioned touch input panel 30, the longitudinal direction of each prism part 27a makes parallel with one endface of the aforementioned lightguide plate 31, it is stuck to back surface of lightguide plate 31 perpendicular side face of each prism part 27a destined for direction of aforementioned edge surface, by the unshown transparent adhesive (It is good even with two-sided adhesive sheet. ) .

[0111] Furthermore, As for aforementioned lightguide plate 31 and sticks prism sheet 27 the aforementioned adhesive which, Those which possess index of refraction which is close to index of refraction of both of lightguide plate 31 and prism sheet 27 desirable, If adhesive of this kind of index of refraction is used, permeation path of light to the other, there is not a refraction of light with interface of both for the most part from one side of lightguide plate 31 and prism sheet 27, in addition reflection and scattering with interface of lightguide plate 31 and prism sheet 27 for the most part it can make linear route which is not.

[0112] And, above-mentioned touch input panel 30 is arranged in front surface side of liquid crystal display element 10 the one endface of lightguide plate 31, in other words edge surface of direction which directs perpendicular side face of each prism part 27a of aforementioned prism sheet 27, destined for main input direction (upper edge side of screen) of outside light, in side direction of this touch input panel 30, opposes to edge surface of aforementioned lightguide plate 31, same light source 28 as those which are used with Working Example of 1st is

【0113】この液晶表示装置の表示動作を説明すると、光源28からの光を利用するときは、この光源28からの光が図4に矢線L1で示すようにタッチ入力パネル30の導光板31にその端面から取り込まれてこの導光板31内を散乱を繰り返しながら導かれ、導光板21の後面に出射して液晶表示素子10に入射する。

【0114】この場合、前記導光板31内を導かれる光は様々な方向に散乱するが、前記導光板31の前面とその前面側に配置された上記前面シート32との間の間隙が空気層となっているため、導光板31の前面に向かう散乱光は、そのほとんどが導光板31の前面（透明電極33が形成されている部分ではこの電極33の前面）と前記空気層との界面で全反射されるため、導光板31内を導かれた光のほとんどが導光板31の後面にその全域から出射する。

【0115】前記導光板31の後面に出射した散乱光は、プリズムシート27に入射してその各プリズム部27aにより屈折され、液晶表示素子10の前面に垂直な方向に対する角度が小さくなった方向の光、つまり、垂直方向に出射する光の輝度が高い輝度分布の光となって液晶表示素子10に入射する。

【0116】この液晶表示素子10に入射した光は、前側偏光板18aによりその吸収軸に沿った偏光成分の光を吸収されて透過軸に沿った偏光成分の直線偏光となり、その光が液晶セル11を透過する過程でカラーフィルタ14R、14G、14bBによりその吸収波長域の光吸収されて赤、緑、青に着色するとともに、液晶層17の複屈折性に応じて偏光状態を変え、その光のうちの後側偏光板18bの透過軸に沿った偏光成分の光がこの後側偏光板18bを透過して画像光となる。

【0117】この画像光は、反射板19で反射され、前記液晶表示素子10を透過してその前面に出射する。そして、この光は、プリズムシート27によりさらに垂直方向に近くなる方向に屈折され、垂直方向に出射する光の輝度がより高くなった輝度分布の光となってタッチ入力パネル20に入射し

arranged.

[0113] When display operation of this liquid crystal display equipment is explained, when utilizing light from light source 28, as light from this light source 28 in Figure 4 shows with the arrow L1, being taken in by light-guiding sheet 31 of touch input panel 30 from edge surface, while repeating scattering, it is led inside this light-guiding sheet 31, radiation does in the back surface of light-guiding sheet 21 and incidence does in liquid crystal display element 10.

[0114] This when, scattering it does light which is led inside for mentioned light-guiding sheet 31 in various direction but, Because front surface of aforementioned light-guiding sheet 31 and above-mentioned front surface sheet 32 which is arranged in front surface side gap with becomes air layer, because most front surface of light-guiding sheet 31 (With portion where transparent electrode 33 is formed front surface of this electrode 33.) with total reflection it is done with the interface of aforementioned air layer, majority of lights which were led inside light-guiding sheet 31 in back surface of light-guiding sheet 31 radiation does scattered light which faces to front surface of light-guiding sheet 31, from entire area.

[0115] Scattered light which radiation is done, incidence doing in prism sheet 27, therefracton is done in back surface of aforementioned lightguide plate 31 by each prism part 27a, light of direction where angle for vertical direction in front surface of liquid crystal display element 10 becomes small, In other words, becoming light of luminance distribution where brightness of the light which radiation is done is high in perpendicular direction, incidence it does in liquid crystal display element 10.

[0116] In this liquid crystal display element 10 incidence is done as for light which, Being absorbed light of polarized component which parallels to absorption axis, with front side polarizing sheet 18a with linearly polarized light of polarizing sheet component which parallels to the transmission axis to become, light absorption of absorption wavelength region being done with process where light transmits liquid crystal cell 11 by color filter 14R, 14G, 14bB, as it colors to red, green, blue, it changes polarized light state according to birefringence of liquid crystal layer 17, light of the polarized component which parallels to transmission axis of backside polarizing sheet 18b among that light transmitting this backside polarizing sheet 18b, it becomes image light.

[0117] This image light is reflected with reflector 19, transmits aforementioned liquid crystal display element 10 and radiation does in front surface. And, this light furthermore refraction is done in direction which becomes close in perpendicular direction by prism sheet 27, brightness of light which radiation is done

、その導光板 31 により散乱されて、拡散光となって表示装置の前面に出射する。

【0118】また、外光を利用するときは、液晶表示装置にその前面から図 4 に矢線 L2 で示すように入射する外光が、タッチ入力パネル 30 をその厚さ方向に透過し、さらにプリズムシート 27 を透過して液晶表示素子 10 に入射する。

【0119】このときも、上記タッチ入力パネル 30 にその前面から入射した外光は、このタッチ入力パネル 20 の導光板 31 により散乱されてその裏面に出射するが、その光は、プリズムシート 27 により屈折され、液晶表示素子 10 の前面に垂直な方向に出射する光の輝度が高い輝度分布の光となって液晶表示素子 10 に入射する。

【0120】この後は、上述した光源 28 からの光を利用するときと同様であり、液晶表示素子 10 に入射した光は、前側偏光板 18a を透過して液晶セル 11 に入射し、この液晶セル 11 の後面に出射した光のうちの後側偏光板 18b の透過軸に沿った偏光成分の光がこの後側偏光板 18b を透過して画像光となる。

【0121】この画像光は、反射板 19 で反射され、前記液晶表示素子 10 を透過してその前面に出射する。そして、この光は、プリズムシート 27 によりさらに垂直方向に近くなる方向に屈折され、垂直方向に出射する光の輝度がより高くなった輝度分布の光となってタッチ入力パネル 20 に入射し、その導光板 31 により散乱されて、拡散光となって表示装置の前面に出射する。

【0122】すなわち、この実施例の液晶表示装置も、外光を利用するときも光源 28 からの光を利用するときも反射型表示を行なうものであり、したがって、液晶表示素子 10 に備えさせる反射板 19 は入射光を高い反射の度合で反射させるものでよく、したがって、外光を利用して表示するときも、光源 28 からの光を利用して表示するときも、十分に明るい表示を得ることができる。

compared to becomes light of luminance distribution which has become high in perpendicular direction and incidence does in touch input panel 20, scattering being done by lightguide plate 31, becoming diffuse light, radiation does in the front surface of display equipment.

[0118] In addition, when utilizing outside light, as in liquid crystal display equipment from front surface in Figure 4 shown with arrow L2, outside light which incidence is done, transmits touch input panel 30 in thickness direction, furthermore transmits prism sheet 27 and incidence does in liquid crystal display element 10.

[0119] This time, in above-mentioned touch input panel 30 from front surface scattering being done by lightguide plate 31 of this touch input panel 20, radiation it does outside light which incidence is done, in back surface, but light refraction is done by the prism sheet 27, in front surface of liquid crystal display element 10 becomes light of luminance distribution where the brightness of light which radiation is done is high in vertical direction and incidence does in liquid crystal display element 10.

[0120] After this, when utilizing light from light source 28 which the description above is done, it is similar, in liquid crystal display element 10 transmitting the front side polarizing sheet 18a, incidence it does light which incidence is done, in the liquid crystal cell 11, light of polarized component which parallels to transmission axis of backside polarizing sheet 18b among lights which radiation are done transmits this backside polarizing sheet 18b in the back surface of this liquid crystal cell 11 and becomes image light.

[0121] This image light is reflected with reflector 19, transmits aforementioned liquid crystal display element 10 and radiation does in front surface. And, this light furthermore refraction is done in direction which becomes close in perpendicular direction by prism sheet 27, brightness of light which radiation is done compared to becomes light of luminance distribution which has become high in perpendicular direction and incidence does in touch input panel 20, scattering being done by lightguide plate 31, becoming diffuse light, radiation does in the front surface of display equipment.

[0122] Liquid crystal display equipment of this Working Example of namely, When utilizing outside light also when utilizing light from light source 28, being something which does reflective display to be, Therefore, reflector 19 which is prepared for liquid crystal display element 10 incident light may be something which is reflected with extent of high reflection, therefore, making use of outside light, when indicating and making use of the light from light source 28 when indicating, bright indication can be acquired in satisfactory.

【0123】また、この実施例の液晶表示装置は、上記タッチ入力パネル30の導光板31を、光拡散ポリマーからなる散乱板とし、その散乱性により前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射し前記後面からの入射光を前面に出射させるようにしているため、タッチ入力パネル30を透過して前面に出射する光を前記導光板31により散乱させ、拡散光として表示装置の前面に出射させることができ、したがって、反射手段が表面反射板19であっても、外景の映り込みを生じることはない。

【0124】なお、前記導光板31の光散乱性は、上述したように、導光板31を厚さ方向に透過して出射する散乱光の拡散状態が、液晶表示素子10によって表示される画像を十分な鮮明さで視認できる範囲であるように設定されているため、液晶表示装置の前面に出射する光が拡散されても、ぼけが極く少ない良好な画質の画像が観察される。

【0125】さらに、上記実施例においても、タッチ入力パネル30の後面と液晶表示素子10との間にプリズムシート27を設けているため、外光を利用するときも光源28からの光を利用するときも正面輝度の高い表示を得ることができるとともに、タッチ入力パネル30の前面で図4に破線矢印で示したように反射される外光の表面反射による表示コントラストの低下もほとんどない。

【0126】なお、上記第4の実施例の液晶表示装置は、液晶表示素子10として、液晶セル11の前面側と後面側にそれぞれ偏光板18a、18bを配置するとともに、後側偏光板18bの背後に反射板19を配置したものをを用いたが、この液晶表示素子10は、その後面側（後面側基板11bの内面または外面）に反射手段を備え、前面側だけに偏光板18aを配置したものでよい。

【0127】さらに、前記液晶表示素子10は、前側偏光板18aを備えず、液晶セル11の後面側に偏光板18bと反射板19を配置した構成のものでよく、その場合は、タッチ入力パネル30の前面シート32を前側偏光板18aとすればよい。

[0123] In addition, As for liquid crystal display equipment of this Working Example, lightguide plate 31 of above-mentioned touch input panel 30, scattering sheet which consists of light scattering polymer to do, incident light from front surface and incident light from edge surface radiation it does in respective back surface with dispersivity and radiation in order to do, it does incident light from aforementioned back surface in front surface for the sake of, Transmitting touch input panel 30, scattering doing light which radiation it does in front surface with aforementioned lightguide plate 31, therefore, reflecting means is surface reflection sheet 19, it causes intrusion of external shadow there are not times which radiation it is possible in front surface of display equipment as diffuse light, to do.

[0124] Furthermore, As for light scattering property of aforementioned light-guiding sheet 31, above-mentioned way, transmitting light-guiding sheet 31 in thickness direction, the scattering state of scattered light which radiation is done, image which is indicated by liquid crystal display element 10 as been a range which visible it is possible with satisfactory vividness, because it is set, light which radiation is done the scattering being done in front surface of liquid crystal display equipment, image of image quality which is satisfactory becoming dim extremely is little is observed.

[0125] Furthermore, Regarding above-mentioned Working Example, because prism sheet 27 is provided with back surface and liquid crystal display element 10 of touch input panel 30, when utilizing outside light also when utilizing light from light source 28 also as indication where front surface luminance is high can be acquired, as with front surface of the touch input panel 30 in Figure 4 shown with dashed line arrow, for most part there is not either decrease of display contrast with surface reflection of outside light which is reflected.

[0126] Furthermore, liquid crystal display equipment of Working Example of above-mentioned 4th as the polarizing sheet 18a, 18b is arranged respectively in front surface side and back side of the liquid crystal cell 11 as liquid crystal display element 10, used those which arrange deflector 19 in backside of the backside polarizing sheet 18b, but this liquid crystal display element 10 after that provides reflecting means for the surface side (inside surface or outside surface of back side substrate 11b), is possible to be something where arranges polarizing sheet 18a in just front surface side.

[0127] Furthermore, aforementioned liquid crystal display element 10 does not have front side polarizing sheet 18a, is good even with constitution ones which arrange polarizing sheet 18b and reflector 19 in the back side of liquid crystal cell 11, in that case, front surface sheet 32 of touch input panel 30 as the front side polarizing sheet 18a should have been designated.

【0128】また、上述した第1～第4の実施例で用いたタッチ入力パネル20、30は、タッチ操作により電極同士が接触するタッチ入力部をマトリックス状に配列した接触型のものであるが、このタッチ入力パネルは、タッチ操作により電極間の容量値が変化するタッチ入力部をマトリックス状に配列した静電容量型のものであってもよい。

【0129】さらに、上記第1～第4の実施例では、透過光を液晶表示素子10の前面に垂直な方向に出射する光の輝度が高い輝度分布の光として出射するための光学部材としてプリズムシート27を用いたが、この光学部材は、例えばシリンドリカルレンズからなる複数の集光レンズ部をその幅方向に連続させて互いに平行に形成したレンズシートや、板面に垂直で特定の方向に沿った面に対して所定角度以上傾いた角度範囲の入射角で入射した光に対して散乱性を示し、前記所定角度より小さい角度範囲の入射角で入射した光に対してはほとんど散乱性を示さない指向散乱性を有する散乱シートを用いてもよい。

【0130】なお、前記光学部材は、タッチ入力パネル20の後面と液晶表示素子10の反射手段との間であれば、液晶セル11と表側偏光板18aとの間、液晶セル11と後側偏光板18bとの間、または後側偏光板18bと反射手段との間に配置してもよく、また、表示の正面輝度をあまり問題にしないときは、前記光学部材を省略してもよい。

【0131】また、上記各実施例の液晶表示装置では、タッチ入力パネル20、30の側方に配置する光源28として、直管状の蛍光灯28aを用いるものを使用しているが、光源は、例えば複数のLED（発光ダイオード）を整列させたLEDアレイ等を用いるものでもよい。

【0132】さらに、上記各実施例で用いた液晶表示素子10は、アクティブマトリックス方式のものであるが、この液晶表示素子10は単純マトリックス方式のものであってもよく、さらにこの発明は、TN方式のものに限らず、液晶表示素子の液晶分子を $180^{\circ} \sim 270^{\circ}$ のツイスト角でツイスト配向させたSTN（スーパーツイステッドネマティック）方式の液晶表示装置や、液晶の複屈折効果を利用してカラーフィルタを用いずに着色した表示を得る複屈折効果方式の液

【0128】 In addition, touch input panel 20,30 which is used with Working Example of 1st to 4th which the description above is done is something of contact type which arranges the touch input part to which electrode contacts with touch manipulation into matrix state, but this touch input panel may be something of capacitive type which arranges touch input part where capacity between electrode changes with touch manipulation into matrix state.

【0129】 Furthermore, with Working Example of above-mentioned 1st to 4th, prism sheet 27 was used as optical component in order radiation to do in front surface of the liquid crystal display element 10 transmitted light as light of luminance distribution where brightness of light which radiation is done is high in vertical direction, but as for this optical component, continuing condenser lens part of multiple which consists of for example cylindrical lens in the lateral direction, lens sheet which it formed mutually parallel and. Being vertical to plate surface, it shows dispersivity vis-a-vis light which incidence it does with incident angle of angular range which above the specified angle tilts vis-a-vis surface which parallels to specified direction vis-a-vis light which incidence is done with incident angle of the angular range which is smaller than aforementioned specified angle making use of the scattering sheet which possesses directional dispersivity which for most part does not show dispersivity it is good.

【0130】 Furthermore, if with of back surface of touch input panel 20 and reflecting means of liquid crystal display element 10 it is, with liquid crystal cell 11 and front side polarizing sheet 18a, with liquid crystal cell 11 and backside polarizing sheet 18b, or it is possible to arrange aforementioned optical component, with backside polarizing sheet 18b and the reflecting means, in addition, when designating front surface luminance of indication excessively as problem, to abbreviate aforementioned optical component it is possible.

【0131】 In addition, with liquid crystal display equipment of above-mentioned each Working Example, those which use fluorescent lamp 28a of straight tube shape as light source 28 which is arranged in the side direction of touch input panel 20, 30, are used, but light source LED (light emitting diode) of for example multiple may be something which uses LED array etc which lines up.

【0132】 Furthermore, liquid crystal display element 10 which is used with above-mentioned each Working Example is something of active matrix type, liquid crystal display equipment of STN (supertwisted nematic) system, but this liquid crystal display element 10 may be something of simple matrix type, furthermore as for this invention, not just those of TN system, liquid crystal molecule of liquid crystal display element with the twist angle of  $180^{\circ}$  to  $270^{\circ}$  twist orientation does and,



晶表示装置などにも適用することができる。

### 【0133】

【発明の効果】この発明の液晶表示装置は、後面側に高反射率の反射手段を備えた液晶表示素子の前面側に、前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射して前記液晶表示素子に入射させるとともに前記後面に入射する前記液晶表示素子からの出射光を前面に出射する導光性を有するタッチ入力パネルを配置し、このタッチ入力パネルの前記端面に対向させて光源を配置したものであるから、外光を利用する表示と光源からの光を利用する表示との両方を明るくすることができ、しかも、前面にタッチ入力パネルを備えたものでありながら、薄型化をはかるとともに製造コストも低減することができる。

【0134】この発明の液晶表示装置において、前記タッチ入力パネルは、例えば、前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射し前記後面からの入射光を前面に出射する導光板と、この導光板の前面に対向する透明な前面シートと、前記導光板の前面と前記前面シートの後面とにそれぞれ設けられた互いに対向する透明電極とで構成すればよく、このような構成とすれば、タッチ入力パネルに上述した導光性をもたせることができる。

【0135】また、前記タッチ入力パネルの導光板に透明板を用いる場合、前記タッチ入力パネルの前面シートを光拡散性を有するものとすれば、上記反射手段として反射性に優れた鏡面反射体を用いても、外景の映り込みを生じることはない。

【0136】また、前記タッチ入力パネルの導光板に、光散乱性を有し、その散乱性により前面からの入射光と端面からの入射光とをそれぞれ後面に出射し前記後面からの入射光を前面に出射する散乱板を用いれば、前記外景の映り込みを防ぐことができる。

Without using color filter making use of birefringent effect of liquid crystal it can apply to also liquid crystal display equipment etc of birefringent effect system which obtains indication which is colored.

### [0133]

[Effects of the Invention] As for liquid crystal display equipment of this invention, Provides reflecting means of high reflectivity for back side to front surface side of the liquid crystal display element which, incident light from front surface and incident light from edge surface radiation doing in respective back surface, incidence it does in aforementioned liquid crystal display element as, In aforementioned back surface emitted light from aforementioned liquid crystal display element which incidence is done touch input panel which possesses light guiding property which radiation is done is arranged in front surface, Opposing to aforementioned edge surface of this touch input panel, because it is something which arranges light source, furthermore although, provides the touch input panel for front surface being something which it is possible, to make the both of indication which utilizes outside light and indication which utilizes light from light source bright, as you measure the thinning, it can decrease also production cost.

[0134] In liquid crystal display equipment of this invention, light guide plate which incident light from the for example front surface and incident light from edge surface radiation does aforementioned touch input panel, in respective back surface and incident light from aforementioned back surface in front surface radiation it does, transparent front surface sheet which opposes to front surface of this light guide plate, transparent electrode which opposes mutually in front surface of aforementioned light guide plate and back surface of aforementioned front surface sheet is provided respectively, it should have consisted, If it makes this kind of constitution, in touch input panel it is possible to be able to give light guiding property which description above is done.

[0135] In addition, when transparent sheet is used for light-guiding sheet of the aforementioned touch input panel, if front surface sheet of aforementioned touch input panel possesses the light-scattering property, making use of mirror reflecting body which is superior in reflective as the above-mentioned reflecting means, there are not times when intrusion of the external shadow is caused.

[0136] In addition, if in light guide plate of aforementioned touch input panel, it possesses the light scattering property, incident light from front surface and incident light from edge surface radiation it does in respective back surface with dispersivity and incident light from aforementioned back surface it uses scattering sheet which radiation is done for front surface, it is possible to prevent intrusion of the aforementioned

【0137】さらに、この発明の液晶表示装置において、前記タッチ入力パネルの後面と前記反射手段との間に、透過光を前記液晶表示素子の前面に垂直な方向に出射する光の輝度が高い輝度分布の光として出射する光学部材を設ければ、正面輝度の高い表示を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例による液晶表示装置の断面図。

【図2】この発明の第2の実施例による液晶表示装置の断面図。

【図3】この発明の第3の実施例による液晶表示装置の断面図。

【図4】この発明の第4の実施例による液晶表示装置の断面図。

#### 【符号の説明】

10…液晶表示素子  
11…液晶セル  
12、13…透明電極  
12a…反射電極  
17…液晶層  
18a…前側偏光板  
18b…後側偏光板  
19…反射板  
20…タッチ入力パネル  
21…導光板（透明板）  
22…表面シート（拡散板）  
23、24…透明電極  
27…プリズムシート（光学部材）

external shadow.

[0137] Furthermore, in liquid crystal display equipment of this invention, if with back surface and the aforementioned reflecting means of aforementioned touch input panel, optical component which radiation is done is provided in front surface of aforementioned liquid crystal display element the transmitted light as light of luminance distribution which luminance of light which radiation is done is high in vertical direction, indication where front surface luminance is high can be acquired.

#### [Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1] Cross section of liquid crystal display equipment due to Working Example of 1st of this invention.

[Figure 2] Cross section of liquid crystal display equipment due to Working Example of 2nd of this invention.

[Figure 3] Cross section of liquid crystal display equipment due to Working Example of 3rd of this invention.

[Figure 4] Cross section of liquid crystal display equipment due to Working Example of 4th of this invention.

#### [Explanation of Reference Signs in Drawings]

10... liquid crystal display element  
11... liquid crystal cell  
12,13... transparent electrode  
12a... reflecting electrode  
17... liquid crystal layer  
18a... front side polarizing sheet  
18b... backside polarizing sheet  
19... reflector  
20... touch input panel  
21... light-guiding sheet (transparent sheet)  
22... front surface sheet (diffusing sheet)  
23,24... transparent electrode  
27... prism sheet (optical component)



28...光源

28... light source

30...タッチ入力パネル

30... touch input panel

31...導光板 (散乱板)

31 ... light-guiding sheet (scattering plate)

32...表面シート

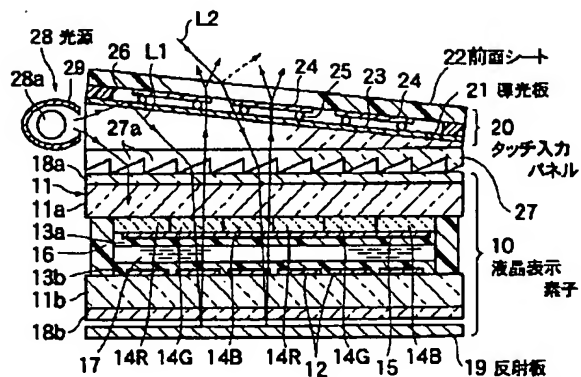
32... facing sheet

33, 34...透明電極

33,34... transparent electrode

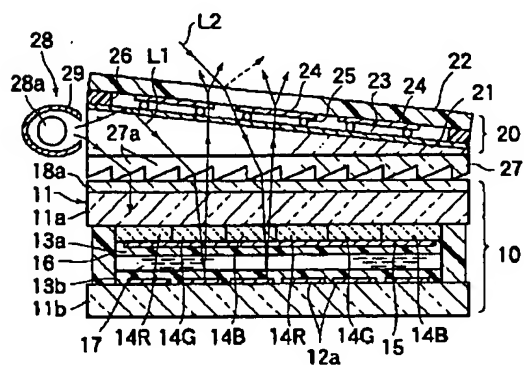
【図 1】

[Figure 1]



【図 2】

[Figure 2]



【図 3】

[Figure 3]

